

Pemanfaatan Data Mining dengan K-Means Clustering Dalam Penilaian Guru Berprestasi

¹Rina Arifiani, ²Rito Cipta Sigitta Hariyono, ³Haries Anom Susetyo Aji Nugroho, ⁴Sri Hartati
^{1,2,3,4} Universitas Bhamada Slawi
Tegal, Indonesia

¹rina.arifiani89@gmail.com, ²rintocipta13@gmail.com, ³anom.haries@gmail.com,
⁴sri.hartati1305@gmail.com

*Penulis Korespondensi

Diajukan : 02/08/2025

Diterima : 17/08/2025

Dipublikasi : 17/08/2025

ABSTRAK

Pemilihan guru berprestasi mempunyai dampak positif bagi perkembangan pendidikan dan peningkatan mutu dan proses hasil pembelajaran. Melalui pemilihan guru berprestasi diharapkan semua pemangku kepentingan akan meningkatkan komitmennya dalam pembinaan dan pengembangan profesionalisme guru untuk mewujudkan pendidikan yang bermutu. Penelitian ini bertujuan untuk (1) Mengimplementasikan Algoritma K-Means Clustering dalam menentukan guru berprestasi di SMK Bina Nusa Slawi berdasarkan kriteria yang sudah ditentukan (2) Meningkatkan efisiensi dalam proses penilaian kinerja guru dengan menggunakan metode yang lebih cepat dan terukur. (3) Meningkatkan kualitas pendidikan di SMK Bina Nusa Slawi dengan memastikan bahwa guru-guru yang berprestasi diakui dan didorong untuk terus meningkatkan kualitas pengajaran mereka. Pemilihan guru berprestasi di sekolah ini menghadapi kendala karena semua guru memenuhi kriteria penilaian yang ditetapkan, yaitu pedagogic, kepribadian, sosial, dan professional. Proses penilaian yang dilakukan langsung oleh kepala sekolah cenderung bersifat subjektif dan kurang efisien. Dalam penelitian ini, algoritma k-means clustering diterapkan untuk mengelompokkan guru berdasarkan kriteria penilaian tersebut, dengan harapan dapat memberikan hasil yang lebih objektif dan akurat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa guru-guru di SMK Bina Nusa Slawi dapat dikelompokkan ke dalam dua cluster, cluster 0 (C0) yang terdiri dari 11 (31,43%) guru berprestasi, dan cluster 1 (C1) terdiri dari 24 (68,57%) guru kurang berprestasi, hal ini menunjukkan bahwa penggunaan algoritma k-means clustering dapat membantu kepala sekolah dalam menentukan guru berprestasi dengan lebih efektif, mengurangi subjektivitas, dan meningkatkan efisiensi proses penilaian.

Kata Kunci: Algoritma *K-Means Clustering*, Guru Berprestasi, Penilaian Kinerja

I. PENDAHULUAN

Guru adalah pendidik profesional dengan tugas utama mendidik, mengajar membimbing dan mengarahkan, melatih, menilai dan mengevaluasi peserta didik pada pendidikan usia dini jalur pendidikan formal, pendidikan dasar dan pendidikan menengah (UU RI No 14 Tahun 2005). Untuk melaksanakan tugasnya secara profesional, seorang guru tidak hanya memiliki kemampuan teknis edukatif, tetapi juga harus memiliki kepribadian yang dapat diandalkan sehingga menjadi sosok panutan bagi siswa, keluarga maupun masyarakat. Selaras dengan kebijaksanaan pembangunan yang meletakkan pengembangan sumber daya manusia (SDM) sebagai prioritas pembangunan nasional, maka kedudukan dan peran guru semakin bermakna strategis dalam mempersiapkan SDM yang berkualitas dalam menghadapi era global.

Era globalisasi menuntut SDM yang bermutu tinggi dan siap berkompetisi, baik pada

tataran nasional, regional, maupun internasional. Pemilihan guru berprestasi dimaksudkan antara lain untuk mendorong motivasi, dedikasi, loyalitas dan profesionalisme guru, yang diharapkan akan berpengaruh positif pada kinerja dan prestasi kerjanya pada era globalisasi ini. Prestasi kerja tersebut akan terlihat dari kualitas lulusan satuan pendidikan sebagai SDM yang berkualitas, produktif, dan kompetitif.

Pemerintah memberikan perhatian yang sungguh-sungguh untuk memberdayakan guru, terutama bagi mereka yang berprestasi. Undang-Undang No. 14 Tahun 2005 tentang Guru dan Dosen, Pasal 36 ayat (1) mengamanatkan bahwa "Guru yang berprestasi, berdedikasi luar biasa, dan/atau bertugas di daerah khusus berhak memperoleh penghargaan". Undang-Undang tersebut ditetapkan bertujuan yaitu memberikan penghargaan kepada guru berprestasi mengalami penguatan, dimana hal itu diberikan atas dasar jenis dan jenjang tertentu. Pertama, penghargaan dapat diberikan oleh Pemerintah, Pemerintah Daerah, Masyarakat, Organisasi Profesi, dan/atau Satuan Pendidikan. Kedua, penghargaan dapat diberikan pada tingkat sekolah, tingkat kecamatan, tingkat kabupaten/kota, tingkat provinsi, nasional. Penyelenggaraan pemilihan guru berprestasi jenjang pendidikan dasar dan menengah (SD/MI, SMP/MTs, SMA/MA dan SMK) dilaksanakan secara bertingkat, mulai dari tingkat Sekolah, tingkat Kecamatan untuk SD/MI, tingkat Kabupaten/Kota, tingkat Provinsi sampai pada tingkat Nasional.

Pemilihan Guru SMA dan Guru SMK Berprestasi merupakan salah satu implementasi Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 14 Tahun 2005 dan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 74 Tahun 2008. Guru SMA dan guru SMK Berprestasi merupakan guru SMA dan guru SMK yang dapat menjadi model atau contoh bagi guru SMA dan guru SMK lainnya. Guru tersebut mempunyai prestasi yang luar biasa atau melebihi yang dicapai guru SMA dan guru SMK lain. Pemilihan guru berprestasi diharapkan berdampak positif bagi perkembangan pendidikan dan peningkatan mutu dan proses hasil pembelajaran. Melalui pemilihan guru SMA dan guru SMK berprestasi diharapkan semua pemangku kepentingan akan meningkatkan komitmennya dalam pembinaan dan pengembangan profesionalisme guru untuk mewujudkan pendidikan yang bermutu (Priyanto et al., 2017).

Pendidikan yang bermutu juga sangat bergantung pada pelaksanaan pemilihan guru berprestasi, karena melalui seleksi yang tepat dan adil sekolah dapat mengidentifikasi dan mengapresiasi guru-guru yang memberikan kontribusi terbaik, sehingga memotivasi peningkatan kualitas pendidikan secara keseluruhan. Pelaksanaan pemilihan guru berprestasi di SMK Bina Nusa Slawi dilakukan langsung oleh kepala sekolah cenderung menjadi subjektif, meskipun ada kriteria penilaian seperti pedagogik, kepribadian, sosial dan profesional, jika keputusan akhir tetap didasarkan pada pandangan pribadi kepala sekolah. Hal ini mungkin masih terpengaruh oleh faktor-faktor non-akademis seperti hubungan pribadi, kesan umum, atau preferensi individu, yang dapat mengaburkan objektivitas kriteria yang ada, sehingga dari penilaian subjektif ini menimbulkan beberapa akibat seperti : (1) Kesenjangan keadilan yaitu guru yang benar-benar berprestasi sesuai dengan kriteria mungkin tidak mendapatkan penghargaan yang layak, sementara guru yang lebih dekat dengan kepala sekolah bisa mendapatkan pengakuan tanpa prestasi yang sepadan. (2) motivasi menurun artinya guru-guru yang merasa penilaian tidak adil akan mengalami penurunan motivasi dan semangat kerja karena merasa usaha dan prestasi mereka tidak dihargai secara objektif. (3) lingkungan kerja tidak kondusif yaitu subjektivitas dalam penilaian dapat menciptakan ketegangan dan konflik antar guru, serta mengurangi keharmonisan dan kerjasama di lingkungan sekolah. Oleh karena itu, meskipun ada kriteria penilaian, penting bagi kepala sekolah untuk melibatkan tim penilai yang beragam dan memastikan proses penilaian yang transparan dan akuntabel untuk meminimalkan subjektivitas dan memastikan keadilan dalam pemilihan guru berprestasi. Namun, dalam hal ini lembaga sekolah mengalami kendala dalam proses pemilihan tersebut, karena kriteria dan potensi yang dimiliki oleh guru satu dengan yang lain sama baiknya. Untuk memudahkan proses penentuan guru berprestasi ada beberapa metode untuk memudahkan dalam penentuan guru berprestasi di SMK Bina Nusa salah satunya dengan cara mengimplementasikan *Algoritma K-Means Clustering*.

Implementasi ini akan memungkinkan manajemen SMK Bina Nusa Slawi untuk

mengidentifikasi dengan lebih cepat dan objektif guruguru yang berprestasi. Hal ini juga dapat membantu meningkatkan motivasi guru untuk meningkatkan kinerja mereka, karena penilaian didasarkan pada data yang dapat diukur secara obyektif. Dengan demikian, implementasi *algoritma k-means clustering* dapat membantu meningkatkan kualitas pendidikan di SMK Bina Nusa Slawi.

II. STUDI LITERATUR

2.1 Pengertian Kinerja Guru

Kata kinerja memiliki makna yang luas, karena berkaitan dengan perilaku individu dalam melaksanakan pekerjaannya. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (2005:570) kinerja diartikan sesuatu yang dicapai, prestasi yang diperlihatkan, dan kemampuan kerja. Menurut Rusman (2013) kinerja adalah suatu wujud perilaku seseorang dalam organisasi dengan orientasi prestasi. Kinerja adalah tentang apa yang dikerjakan, bagaimana cara mengerjakan dan hasil yang di capai dari pekerjaan tersebut Wibowo (2017). Sedangkan menurut Supardi (2014) kinerja adalah hasil kerja yang telah dicapai oleh seseorang dalam suatu organisasi untuk mencapai tujuan berdasarkan atas standarisasi atau ukuran dan waktu yang disesuaikan dengan jenis pekerjaannya dan sesuai dengan norma dan etika yang telah ditetapkan.

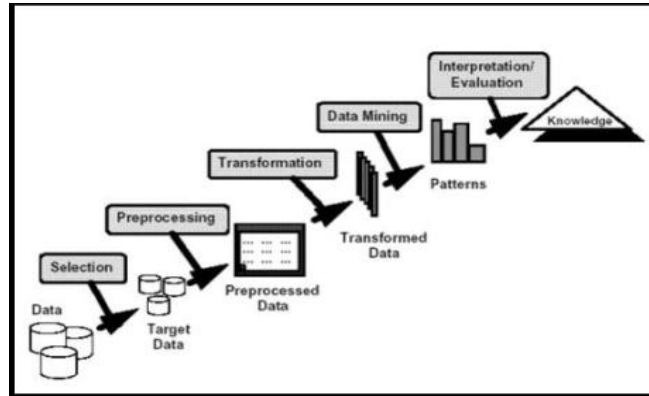
Wahyudi (2012) menjelaskan kinerja guru adalah hasil kerja nyata secara kualitas dan kuantitas yang dicapai oleh seorang guru dalam melaksanakan tugasnya sesuai dengan tanggung jawab yang diberikan kepadanya yang meliputi menyusun program pembelajaran, pelaksanaan pembelajaran, pelaksanaan evaluasi dan analisis evaluasi.

Sedangkan menurut Abbas (2017) kinerja guru pada dasarnya lebih terarah pada perilaku seorang pendidik dalam pekerjaannya dan efektivitas pendidikan dalam menjalankan tugas dan tanggung jawab yang dapat memberikan pengaruh kepada peserta didik kepada tujuan yang diinginkan. Berdasarkan pendapat para ahli di atas dapat disimpulkan bahwa kinerja guru adalah suatu bentuk hasil kerja yang menunjukkan kemampuan seorang guru dalam menjalankan tugasnya di sekolah yang meliputi menyusun program pembelajaran, pelaksanaan pembelajaran, pelaksanaan evaluasi dan analisis evaluasi.

2.2 Pengertian Data Maining

Menurut Ian H. Witten, (2011), data mining adalah kumpulan prosedur yang digunakan untuk mengekstrak informasi atau pola dari kumpulan data. Masalah evaluasi data yang sudah ada di database akan diselesaikan dengan data mining. Proses pengumpulan dan pemanfaatan data masa lalu untuk mengidentifikasi pola, keteraturan, dan pola koneksi dalam kumpulan data yang cukup besar dikenal dengan istilah penambangan data, atau penemuan pengetahuan dalam basis data (KDD) (Santoso, 2007). Hasil Output penambangan data dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan keputusan pengambilan di masa depan. Empat kategori dapat digunakan untuk mengkategorikan pekerjaan yang berkaitan dengan penambangan data yaitu: deteksi anomaly (Anomaly detection), analisis cluster (Cluster Analysis), analisis asosiasi (Association analysis), dan pemodelan model prediksi (modeling prediction).

Data Mining merupakan serangkaian proses yang membantu mengeksplorasi dan mengambil nilai dalam bentuk informasi dan hubungan kompleks yang disimpan dalam database. Dengan mengekstraksi pola informasi dari data yang berguna untuk memanipulasi data, ekstraksi tersebut menghasilkan informasi baru dan lebih berguna. Hal ini juga dimungkinkan dengan mengetahui beberapa pola berharga atau menarik yang dapat diperoleh dari database (Dito, 2019).



Gambar 1. tahapan proses KDD menurut Luthfi (2019)

1. Data Selection

- Menciptakan himpunan data target, pemilihan himpunan data, atau memfokuskan pada subset variabel atau sampel, dimana penemuan (*discovery*) akan dilakukan.
- Pemilihan (seleksi) data dari sekumpulan data operasional perlu dilakukan sebelum tahap penggalian informasi dalam KDD dimulai. Data hasil seleksi yang akan digunakan untuk proses *Data Mining*, disimpan dalam suatu berkas, terpisah dari basis data operasional.

2. Pre-Processing/Cleaning

- Pemrosesan pendahuluan dan pembersihan data merupakan operasi dasar seperti penghapusan *noise*.
- Sebelum proses *Data Mining* dapat dilaksanakan, perlu dilakukan proses *cleaning* pada data yang menjadi fokus KDD.
- Proses *cleaning* mencakup antara lain membuang duplikasi data, memeriksa data yang inkonsisten, dan memperbaiki kesalahan pada data.
- Dilakukan proses *enrichment*, yaitu proses “memperkaya” data yang sudah ada dengan data atau informasi lain (*eksternal*).

3. Transformation

- Pencarian fitur-fitur yang berguna untuk mempresentasikan data bergantung kepada goal yang ingin dicapai.
- Merupakan proses transformasi pada data yang telah dipilih, sehingga data tersebut sesuai untuk proses data mining. Proses ini merupakan proses kreatif dan sangat tergantung pada jenis atau pola informasi yang akan dicari dalam basis data

4. Data mining

- Pemilihan tugas *data mining*, pemilihan *goal* dari proses KDD misalnya *klasifikasi*, *regresi*, *clustering*, dll.
- Pemilihan *algoritma data mining* untuk pencarian (*searching*).
- Proses *Data mining* yaitu proses mencari pola atau informasi menarik dalam data terpilih dengan menggunakan teknik atau metode tertentu. Teknik, metode, atau algoritma dalam data mining sangat bervariasi. Pemilihan metode atau algoritma yang sangat bergantung pada tujuan dan proses KDD secara keseluruhan.

5. Interpretation/ Evaluation

- Penerjemahan pola-pola yang dihasilkan dari *data mining*.
- Pola informasi yang dihasilkan dari proses *data mining* perlu ditampilkan dalam bentuk yang mudah dimengerti oleh pihak yang berkepentingan.
- Tahap ini merupakan bagian dari proses KDD yang mencakup pemeriksaan apakah pola atau informasi yang ditemukan bertentangan dengan fakta atau hipotesis yang ada sebelumnya.

2.3 K-Means

Prasetyo Eko (2013) mengatakan bahwa *Algoritma K-Means clustering* merupakan teknik *cluster* berbasis jarak yang berusaha mempartisi data kedalam beberapa *cluster*. Metode ini mempartisi data kedalam *cluster* menurut karakteristik yang dimiliki setiap data, setiap data yang memiliki karakteristik sama dikelompokkan kedalam satu *cluster* yang sama begitu juga dengan

data yang mempunyai karakteristik berbeda dikelompokkan kedalam cluster lain. Pada *algoritma* ini, yang menjadi pusat *cluster* dinamakan *centroid*, *centroid* merupakan nilai acak dari seluruh kumpulan data yang dipilih pada tahap awal, kemudian *K-Means* menyeleksi masing-masing komponen dari seluruh data dan memisahkan data tersebut kedalam salah satu *centroid* yang sudah diuraikan sebelumnya berdasarkan jarak terdekat antara komponen data dan pusat masing-masing *centroid* dengan syarat tidak ada lagi data yang berpindah kelompok.

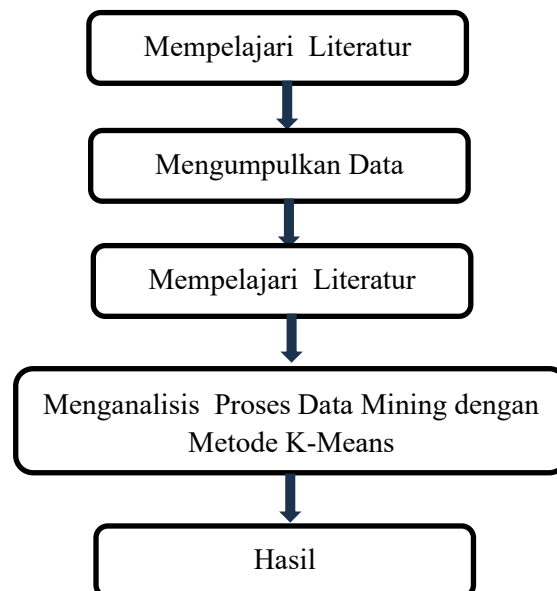
2.4 Metode Clustering

Prasetyo Eko (2013) mengatakan bahwa *Clustering* adalah teknik menemukan sekelompok data dari pemecahan atau pemisahan sekumpulan data menurut karakteristik tertentu yang telah ditentukan. Dalam pengelompokan tersebut nilai labelnya belum diketahui sehingga diharapkan setelah melakukan pengelompokan data dapat diketahui label dari data tersebut. Metode *clustering* juga sering disebut tahapan awal sebelum melakukan metode lain seperti klasifikasi.

Cluster analysis adalah mengelompokkan data objek pada informasi yang mirip atau memiliki kesamaan antara satu dengan yang lainnya, tujuannya agar dapat menemukan kelompok yang berkualitas seperti kelompok yang merupakan objek-objek yang mirip atau memiliki hubungan satu sama lain dan sebaliknya yaitu kelompok yang tidak berhubungan dengan objek dalam kelompok yang lain. *Clustering* cocok digunakan untuk menjelajahi data. Jika ada banyak kasus tapi tidak ada pengelompokan yang jelas, algoritma *clustering* dapat digunakan untuk mencari pengelompokan dari data tersebut. *Clustering* juga dapat berguna sebagai *data-preprocessing* yaitu langkah untuk mengidentifikasi kelompok-kelompok yang berhubungan dalam membangun model.

III. METODE

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



Gambar 2. Metode Penelitian

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Perhitungan metode Algoritma K-Means Clustering

Langkah-langkah dalam perhitungan metode Algoritma K-Means Clustering adalah sebagai berikut :

- Menentukan data nilai kinerja guru berdasarkan kompetensi yang telah ditentukan.

Data nilai kinerja guru berdasarkan kompetensi ini didapat langsung dari sekolah tempat penelitian. Berikut tabel data nilai kinerja guru dengan nama guru di *inisialisasi* yang akan digunakan untuk mengelompokkan guru berprestasi

Tabel 1. Daftar Nilai Kinerja Guru

Nama Guru	Pedagogik	Kepribadian	Sosial	Profesional
Guru 1	89	90	70	75
Guru 2	90	71	65	95
Guru 3	70	75	75	80
Guru 4	60	75	70	85
Guru 5	70	75	82	65
Guru 6	80	70	63	75
Guru 7	90	85	75	81
Guru 8	70	70	80	73
Guru 9	96	93	86	85
Guru 10	60	70	85	72
Guru 11	70	60	83	75
Guru 12	60	70	68	72
Guru 13	85	90	70	88
Guru 14	68	65	75	62
Guru 15	83	71	68	70
Guru 16	70	72	80	66
Guru 17	67	73	80	75
Guru 18	62	81	70	70
Guru 19	80	76	78	67
Guru 20	60	65	75	62
Guru 21	75	71	80	85
Guru 22	82	68	90	70
Guru 23	90	73	67	86
Guru 24	89	75	78	69
Guru 25	64	80	65	75
Guru 26	70	72	75	82
Guru 27	65	75	71	64
Guru 28	90	74	80	72
Guru 29	75	80	75	89
Guru 30	70	77	75	60
Guru 31	70	79	80	70
Guru 32	90	75	82	78
Guru 33	72	69	87	90

Guru 34	80	71	70	70
Guru 35	89	76	80	70

b. Menentukan Jumlah Cluster yang akan dibentuk.

Pada penelitian ini akan membentuk 2 (dua) Cluster yaitu :

1. Cluster 0 (C0) dengan kategori Guru Berprestasi

Guru yang menjadi anggota cluster 0 atau masuk kedalam kategori berprestasi yaitu dilihat dari hasil perhitungan jarak terdekat antara data kriteria penilaian dengan pusat cluster yang telah ditentukan.

2. Cluster 1 (C1) dengan kategori Guru Kurang Berprestasi

Jika perhitungan jarak data kriteria penilaian guru dengan pusat cluster lebih jauh maka guru tersebut menjadi anggota cluster 1 atau masuk kedalam kategori guru kurang berprestasi.

c. Menentukan Nilai *Centeroid* (Titik Pusat *Cluster*) Pertama

Untuk menentukan *Centeroid* Pertama dilakukan secara acak di ambil dari data guru 9 dan data guru 20 pada tabel 4.3

Tabel 2. Data Nilai *Centeroid* Pertama

Cluster 1 (C0)	96	93	86	85
Cluster 2 (C1)	60	65	75	62

d. Menghitung jarak setiap data ke pusat *cluster (centeroid)* menggunakan rumus *Euclidean Distance*.

$$d_{1,0} = \sqrt{\sum_i (x_i - y_i)^2}$$

Keterangan :

$d_{1,0}$ = Jarak

x_i = Data Pertama, kedua, ketiga dst.

y_i = Titik Pusat *cluster (centeroid)* untuk atribut pertama, kedua dst. Titik pusat *cluster (nilai centeroid)* yang digunakan ada pada tabel 4.4

Hasil dari seluruh perhitungan jarak antara data dengan *centeroid* dimasukkan ke dalam tabel berikut :

Tabel 3. Hasil Perhitungan Jarak Data Ke Setiap *Cluster (Iterasi 1)*

Nama Guru	Pedagogik	Kepribadian	Sosial	Profesional	C0	C1
1	89	90	70	75	20.34698995	40.74309757
2	90	71	65	95	32.57299495	46.09772229
3	70	75	75	80	33.85262176	22.89104628
4	60	75	70	85	43.31281566	25.57342371
5	70	75	82	65	37.62977544	16.0623784
6	80	70	63	75	37.60319135	27.16615541
7	90	85	75	81	15.39480432	40.75536774
8	70	70	80	73	37.21558813	16.46207763
9	96	93	86	85	0	52.24940191
10	60	70	85	72	44.66542287	15
11	70	60	83	75	43.28972164	18.92088793
12	60	70	68	72	48.14561247	13.19090596

13	85	90	70	88	19.87460691	44.17012565
14	68	65	75	62	47.09564736	8
15	83	71	68	70	34.66987165	26.03843313
16	70	72	80	66	38.91015292	13.78404875
17	67	73	80	75	37.10795063	17.52141547
18	62	81	70	70	42.20189569	18.68154169
19	80	76	78	67	30.5450487	23.55843798
20	60	65	75	62	52.24940191	0
21	75	71	80	85	31	28.54820485
22	82	68	90	70	32.58834147	27.96426291
23	90	73	67	86	28.24889378	40.04996879
24	89	75	78	69	26.32489316	31.60696126
25	64	80	65	75	41.64132563	22.58317958
26	70	72	75	82	35.31288717	23.43074903
27	65	75	71	64	44.17012565	12.04159458
28	90	74	80	72	24.53568829	33.2565783
29	75	80	75	89	27.33130074	34.33656943
30	70	77	75	60	40.9633983	15.74801575
31	70	79	80	70	33.66006536	19.62141687
32	90	75	82	78	20.61552813	36.12478374
33	72	69	87	90	34.3220046	32.984845
34	80	71	70	70	34.94281042	22.91287847
35	89	76	80	70	24.4744765	32.41913015

Dari tabel diatas, kita dapat menentukan jarak *cluster* terdekat dari setiap data, berikut adalah tabel dari pengelompokan data berdasarkan jarak terdekat dari pusat *cluster* :

Tabel 4. Pengelompokkan Data Iterasi 1

Nama Guru	Pedagogik	Kepribadian	Sosial	Profesi onal	Jarak Cluster	
					Cluster 0 (C0)	Cluster 1 (C1)
Guru 1	89	90	70	75	√	
Guru 2	90	71	65	95	√	
Guru 3	70	75	75	80		√
Guru 4	60	75	70	85		√
Guru 5	70	75	82	65		√
Guru 6	80	70	63	75		√
Guru 7	90	85	75	81	√	

Guru 8	70	70	80	73		√
Guru 9	96	93	86	85	√	
Guru 10	60	70	85	72		√
Guru 11	70	60	83	75		√
Guru 12	60	70	68	72		√
Guru 13	85	90	70	88	√	
Guru 14	68	65	75	62		√
Guru 15	83	71	68	70		√
Guru 16	70	72	80	66		√
Guru 17	67	73	80	75		√
Guru 18	62	81	70	70		√
Guru 19	80	76	78	67		√
Guru 20	60	65	75	62		√
Guru 21	75	71	80	85		√
Guru 22	82	68	90	70		√
Guru 23	90	73	67	86	√	
Guru 24	89	75	78	69	√	
Guru 25	64	80	65	75		√
Guru 26	70	72	75	82		√
Guru 27	65	75	71	64		√
Guru 28	90	74	80	72	√	
Guru 29	75	80	75	89	√	
Guru 30	70	77	75	60		√
Guru 31	70	79	80	70		√
Guru 32	90	75	82	78	√	
Guru 33	72	69	87	90		√
Guru 34	80	71	70	70		√
Guru 35	89	76	80	70	√	

e. Tahap selanjutnya yaitu menentukan pusat *cluster* baru untuk menghitung *iterasi* kedua

Tabel 5. Hasil Perhitungan Jarak Data Ke Setiap *Cluster* (*Iterasi* 2)

Nama Guru	Pedagogik	Kepribadian	Sosial	Profesional	C0	C1
1	89	90	70	75	12.54183083	27.00032150
2	90	71	65	95	19.89808745	32.28158445
3	70	75	75	80	19.18397230	8.307668813

4	60	75	70	85	29.70808388	17.45997407
5	70	75	82	65	25.69094769	9.85819597
6	80	70	63	75	18.9359512	16.83549904
7	90	85	75	81	5.074649359	25.43817396
8	70	70	80	73	22.94117522	4.529609377
9	96	93	86	85	18.83003579	37.12839023
10	60	70	85	72	32.92591233	13.52839093
11	70	60	83	75	28.98945377	14.20448384
12	60	70	68	72	32.28604079	12.93963013
13	85	90	70	88	13.74862878	28.84037727
14	68	65	75	62	31.61741857	12.68269271
15	83	71	68	70	16.79359382	15.56494013
16	70	72	80	66	25.43132057	7.434202117
17	67	73	80	75	23.81228241	5.687767088
18	62	81	70	70	29.04115063	13.56222798
19	80	76	78	67	16.8772917	12.20043829
20	60	65	75	62	37.29522603	15.98491042
21	75	71	80	85	17.49096579	14.28929767
22	82	68	90	70	22.8478619	19.04645272
23	90	73	67	86	12.25588069	25.95863429
24	89	75	78	69	13.11928742	19.68122695
25	64	80	65	75	27.13647784	15.06432965
26	70	72	75	82	20.22885591	9.764768018
27	65	75	71	64	29.580818	11.26280136
28	90	74	80	72	11.79473198	20.56130738
29	75	80	75	89	15.7977925	19.20331641
30	70	77	75	60	27.93543323	13.27970988
31	70	79	80	70	21.89494073	8.292608824
32	90	75	82	78	9.051733773	21.90739665
33	72	69	87	90	24.88568907	21.15460614
34	80	71	70	70	17.28181579	12.02500289

35	89	76	80	70	12.45819456	20.01084775
----	----	----	----	----	-------------	-------------

Dari tabel diatas, kita dapat menentukan jarak *cluster* terdekat dari setiap data, berikut adalah tabel dari pengelompokan data berdasarkan jarak terdekat dari pusat *cluster* :

Tabel 6. Pengelompokkan Data Iterasi 2

Nama Guru	Pedagogik	Kepribadian	Sosial	Profesional	Jarak Cluster	
					Cluster 0 (C0)	Cluster 1 (C1)
Guru 1	89	90	70	75	√	
Guru 2	90	71	65	95	√	
Guru 3	70	75	75	80		√
Guru 4	60	75	70	85		√
Guru 5	70	75	82	65		√
Guru 6	80	70	63	75		√
Guru 7	90	85	75	81	√	
Guru 8	70	70	80	73		√
Guru 9	96	93	86	85	√	
Guru 10	60	70	85	72		√
Guru 11	70	60	83	75		√
Guru 12	60	70	68	72		√
Guru 13	85	90	70	88	√	
Guru 14	68	65	75	62		√
Guru 15	83	71	68	70		√
Guru 16	70	72	80	66		√
Guru 17	67	73	80	75		√
Guru 18	62	81	70	70		√
Guru 19	80	76	78	67		√
Guru 20	60	65	75	62		√
Guru 21	75	71	80	85		√
Guru 22	82	68	90	70		√
Guru 23	90	73	67	86	√	
Guru 24	89	75	78	69	√	
Guru 25	64	80	65	75		√
Guru 26	70	72	75	82		√
Guru 27	65	75	71	64		√
Guru 28	90	74	80	72	√	
Guru 29	75	80	75	89	√	

Guru 30	70	77	75	60		√
Guru 31	70	79	80	70		√
Guru 32	90	75	82	78	√	
Guru 33	72	69	87	90		√
Guru 34	80	71	70	70		√
Guru 35	89	76	80	70	√	

Pada pengelompokan 2 cluster ini posisi data di iterasi pertama dan kedua sudah tidak berubah, maka proses pengelompokan berhenti pada iterasi kedua dengan anggota C0 = 11 data, anggota C1 = 24 data.

Berdasarkan proses penelitian yang diawali dengan tahapan pengumpulan data, diperoleh 35 data guru yang memiliki beberapa atribut penting, antara lain: nama guru, nilai kompetensi pedagogik, nilai kompetensi kepribadian, nilai kompetensi sosial, dan nilai kompetensi profesional. Setelah data terkumpul, langkah berikutnya adalah penerapan *Algoritma K-Means Clustering*. Dari proses iterasi didapatkan konsistensi hasil pengelompokan, di mana tidak terdapat perbedaan hasil antara iterasi pertama dan iterasi kedua. Dalam perhitungan jarak data ke setiap centroid, diketahui bahwa 11 (31,43%) guru menjadi anggota cluster 0 (C0), yang dapat dikategorikan sebagai guru berprestasi, sementara 24 (68,57%) guru lainnya menjadi anggota cluster 1 (C1), yang mengindikasikan kelompok guru dengan kinerja yang perlu ditingkatkan. Berikut dibawah ini tampilan gambar tabel hasil clusterisasi :

Tabel 7. Tabel Hasil Clustering

Row No.	Nama Guru	cluster	Pedagogik	Kepribadian	Sosial	Profesional
1	Mita Reksani...	cluster_0	89	90	70	75
2	Siti Nur Jaetu...	cluster_0	90	71	65	95
3	Putro Tri Pam...	cluster_1	70	75	75	80
4	Anggun Luk...	cluster_1	60	75	70	85
5	Nur Yoto, S.Pd	cluster_1	70	75	82	65
6	A. Nur Fanani...	cluster_1	80	70	63	75
7	Inggar Maftuc...	cluster_0	90	85	75	81
8	Ikhfi Manarot...	cluster_1	70	70	80	73
9	Sunaryo, M.K...	cluster_0	96	93	86	85
10	Ardi Gunawan	cluster_1	60	70	85	72
11	Radita Tsabit...	cluster_1	70	60	83	75
12	Herlita Ayu Li...	cluster_1	60	70	68	72
13	Adam Nur Pr...	cluster_0	85	90	70	88
14	Evi Nufua Fa...	cluster_1	68	65	75	62
15	Anis Rodhotu...	cluster_1	83	71	68	70
16	Mujahid, S.Pd	cluster_1	70	72	80	66
17	Sahrul Ramd...	cluster_1	67	73	80	75
18	Ela Nandaya...	cluster_1	62	81	70	70
19	Ameriaa Listi...	cluster_1	80	76	78	67
20	Sopiyah, S.Pd	cluster_1	60	65	75	62
21	Tri Agus Riya...	cluster_1	75	71	80	85
22	Dedy Fera Su...	cluster_1	82	68	90	70
23	Santika, S.Pd	cluster_0	90	73	67	86
24	Indri Mulyanin...	cluster_0	89	75	78	69
25	Riswanti, S.Pd	cluster_1	64	80	65	75
26	Sekar N. Wul...	cluster_1	70	72	75	82
27	Nanny Cahya...	cluster_1	65	75	71	64
28	Rizal Fauzi, S...	cluster_0	90	74	80	72
29	Dwiki Mahen...	cluster_0	75	80	75	89
30	Satria Pratam...	cluster_1	70	77	75	60
31	Lanti Nurul Hi...	cluster_1	70	79	80	70
32	Dyan Arfiana ...	cluster_0	90	75	82	78
33	Nurul Fitriani,...	cluster_1	72	69	87	90
34	Hasyim A. S...	cluster_1	80	71	70	70
35	Pandu Irawa...	cluster_0	89	76	80	70

V. KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa Implementasi Algoritma *K-Means Clustering* untuk menentukan guru berprestasi di SMK Bina Nusa Slawi terbukti efektif dan efisien dalam mengelompokkan guru berdasarkan kinerja mereka. Proses penelitian diawali dengan tahapan pengumpulan data dari 35 guru yang memiliki beberapa atribut penting, yaitu: nama guru, nilai kompetensi pedagogik, nilai kompetensi kepribadian, nilai kompetensi sosial, dan nilai kompetensi profesional. Data ini kemudian dianalisis menggunakan algoritma *K-Means Clustering* yaitu dengan menghitung jarak setiap data guru ke centroid yang ditentukan, dengan tujuan untuk mengelompokkan data ke dalam cluster yang paling sesuai. Proses iterasi ini dilanjutkan hingga tidak terdapat perbedaan signifikan antara hasil pengelompokan pada iterasi pertama dan iterasi kedua, yang menandakan bahwa algoritma telah mencapai konvergensi.

Hasil dari penerapan algoritma ini menunjukkan bahwa guru-guru di SMK Bina Nusa Slawi dapat dikelompokkan ke dalam dua cluster, cluster 0 (C0) yang terdiri dari 11 (31,43%) guru berprestasi, dan cluster 1 (C1) terdiri dari 24 (68,57%) guru kurang berprestasi. Identifikasi guru berprestasi dilakukan dengan menganalisis atribut-atribut kinerja yang telah dikumpulkan, dan hasil pengelompokan ini memberikan gambaran objektif tentang distribusi kinerja guru.

Dengan menggunakan algoritma *K-Means Clustering*, SMK Bina Nusa Slawi dapat menerapkan metode yang lebih objektif dalam menilai kinerja guru, mengurangi subjektivitas, dan memberikan dasar yang kuat untuk merancang program pengembangan karir dan pelatihan yang spesifik. Program-program ini dapat dirancang untuk mengatasi kekurangan yang ditemukan dalam analisis dan untuk memperkuat kompetensi yang sudah dimiliki oleh guru-guru yang berprestasi. Secara keseluruhan, penelitian ini membuktikan bahwa penggunaan algoritma *K-Means Clustering* tidak hanya efektif dalam mengelompokkan guru berdasarkan kinerja mereka, tetapi juga memberikan alat yang berharga bagi manajemen sekolah dalam upaya meningkatkan kualitas pendidikan. Hasil dari penelitian ini dapat digunakan sebagai dasar untuk pengambilan keputusan yang lebih baik dalam hal evaluasi kinerja dan pengembangan profesional guru, yang pada akhirnya berkontribusi pada peningkatan kualitas pendidikan di SMK Bina Nusa Slawi.

VI. REFERENSI

- Abbas. (2017). *Penilaian Kinerja Kepala Sekolah*. Didaktida : Jurnal Kependidikan. Volume 11. No 1.
- Arikunto, Suharsimi. (2002). *Prosedur Penelitian : Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta : Rineka Cipta
- Dewi, F. P., Aryni, P. S., & Umaidah, Y. (2022). Implementasi Algoritma *K-Means Clustering* Seleksi Siswa Berprestasi Berdasarkan Keaktifan dalam Proses Pembelajaran. *JISKA (Jurnal Informatika Sunan Kalijaga)*, 7(2), 111–121. <https://doi.org/10.14421/jiska.2022.7.2.111-121>
- Dewi, N. L. P. P., Purnama, I. N., & Utami, N. W. (2022). Penerapan Data Mining Untuk Clustering Penilaian Kinerja Dosen Menggunakan Algoritma *K-Means* (Studi Kasus: STMIK Primakara). *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Asia*, 16(2), 105. <https://doi.org/10.32815/jitika.v16i2.761>
- Drajat, Z. (2005). *Peran Pendidikan Islam dalam Kesehatan Mental*. 1–17. Dwijayanthi
- Nirmala, I., Prima, ;, & Atika, D. (2020). Implementation of *K-Means* Algorithm As a Clustering Method for Selecting Achievement Students Based on Academic Grade. *Jurnal PILAR Nusa Mandiri*, 16(02), 199–204. <https://doi.org/10.33480/pilar.v16i2.1575>
- Fay, D. L. (2018). Klasifikasi Dalam Data Mining. *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952., 6–16.
- Hawari, M. A., & Suryadi, L. (2022). Sistem Penunjang Keputusan Pemilihan Guru Terbaik Dengan Menggunakan Metode Simple Additive Weighting (SAW) Pada SMP YAPIPA. *Jurnal Ilmu Komputer Dan Informatika*, 3(September), 1848–1856.

- Hendrawan, S., Sari Dewi, F. K., & Pranowo. (2023). Clustering Evaluasi Dosen Universitas Atma Jaya Yogyakarta Menggunakan Metode K-Means. *Jurnal Informatika Atma Jogja*, 4(1), 1–8. <https://doi.org/10.24002/jiaj.v4i1.7436>.
- Imam Wahyudi. (2012). *Mengejar Profesionalisme Guru*. Jakarta: Prestasi Pustaka Publisher.
- Ismaya, N., Zyen, A. K., Studi, P., Informatika, T., Islam, U., Ulama, N., Tengah, J., Artikel, I., Takhassus, M. P., K-means, A., & Davies-, I. (2022). Penentuan Siswa Berprestasi Menggunakan Metode K-Means Clustering Di Smp Takhassus Al Qur ' an. *Jurnal Teknik Informatika*, 1(1), 64–68.
- Kasmir. (2016). *Manajemen Sumber Daya Manusia (Teori dan Praktek)*. Jakarta: Rajawali Press.
- Kaswan. (2012). *Coaching dan Mentoring Untuk Pengembangan SDM dan Peningkatan Kinerja Organisasi*, Bandung: Alfabeta.
- KBBI (Kamus Besar Bahasa Indonesia). (2005). Jakarta: PT (Persero) penerbitan dan percetakan.
- Maghfiroh, Rosita. (2011). *Persepsi Prestasi Pada Anak Terlantar di Panti Asuhan Al-Hikmah Sawojajar Malang*. Skripsi. Fakultas Psikologi. UIN Malang.
- Muhibbin Syah. (2010). *Psikologi Pendidikan dengan pendekatan baru*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Nana Sudjana. (2010). *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Nawawi, Hadari. (1995). *Metode Penelitian Bidang Sosial*. Yogyakarta: Gajah Mada Universitas Press.
- Panjaitan, M., & Sitompul, D. (2015). Implementasi Algoritma K-Means Dan Analytic Hierarchy Process (AHP) Untuk Klasterisasi Guru Dan Memilih Guru Terbaik (Studi Kasus : SMA Santo Yoseph Medan). *Fasilkom-Ti Usu*, 1–13.
- Prawirosentono. (2018). *Motivasi Dan Kinerja Pegawai*. Indomedia Pustaka Sidoarjo.
- Priyanto, Sofyan, H., & Surjono, H. D. (2017). *The Determinants Of E-Learning Usage By Teachers Of Vocational High Schools Determinan Penggunaan E- Learning Oleh Guru SMK*. 7(1), 1–13.
- Rachman, F. N., Roslaeni, E., Abdurohim, F., & Drajat, Z. (2024). *Karakteristik Kepribadian Guru Dalam Proses Belajar Menurut Zakiyah*. 7, 45–55.
- Retno Tri Vulandari S.Si., M. (2017). *Data mining : Teori dan Aplikasi Rapidmaner*. Yogyakarta: Gava Media.
- Rusman. (2013). *Model-Model Pembelajaran : Mengembangkan Profesionalisme Guru*. Edisi Kedua. Jakarta : PT. Rajagrafindo Persada.
- Santoso, (2007). *“Fungsi Data Mining dengan Teknik Pemanfaatan Data”*, Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Wibowo, A. E., & Habanabakize, T. (2022). K-Means Clustering untuk Klasifikasi Standar Kualifikasi Pendidikan dan Pengalaman Kerja Guru SMK di Indonesia. *Jurnal Dinamika Vokasional Teknik Mesin*, 7(2), 152–163. <https://doi.org/10.21831/dinamika.v7i2.53848>
- Witten, I. H. (2011). *Data Mining*

