



PENERAPAN ALGORITMA K-MEANS CLUSTERING DALAM EVALUASI KINERJA GURU (STUDI KASUS : SD ISLAM AL AZHAR 61 SUMMARECON SERPONG)

Rediana Ilyas, Roeslan Djutalov

rdiilyas54@gmail.com, dosen02624@unpam.ac.id

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pamulang
Jl. Raya Puspitek No. 46, Serpong, Kota Tangerang Selatan, Banten

Abstrak

Pendidikan merupakan pilar utama dalam pembangunan suatu negara, dan guru berperan sebagai garda terdepan dalam proses pendidikan. Kualitas pendidikan sangat bergantung pada kualitas guru, sehingga evaluasi kinerja guru menjadi aspek penting untuk meningkatkan mutu pendidikan. Penelitian ini mengkaji penerapan algoritma *K-Means Clustering* dalam evaluasi kinerja guru di SD Islam Al Azhar 61 Summarecon Serpong. Metode tradisional yang sering digunakan dalam evaluasi kinerja guru memiliki kelemahan, seperti subjektivitas dan kesulitan dalam interpretasi data. Algoritma *K-Means Clustering* menawarkan solusi dengan mengelompokkan guru berdasarkan hasil evaluasi yang meliputi kompetensi pedagogik, kepribadian, sosial, dan profesional. Dengan demikian, sekolah dapat mengidentifikasi kelompok guru dengan kinerja tinggi dan rendah secara lebih akurat. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan kontribusi signifikan terhadap pengembangan kualitas pendidikan melalui penerapan teknologi dalam manajemen sekolah, serta meningkatkan efektivitas evaluasi kinerja guru.

Kata Kunci: Evaluasi Kinerja Guru; *Data Mining*; *K-Means Clustering*.

Abstract

Education serves as a primary cornerstone in national development, with teachers playing a pivotal role in the educational process. The quality of education largely depends on the caliber of instructors, thereby rendering teacher performance assessment indispensable for improving overall academic standards. This investigation explores the implementation of the K-Means Clustering algorithm in assessing instructor efficacy at SD Islam Al Azhar 61 Summarecon Serpong. Conventional methodologies employed in evaluating educator performance exhibit shortcomings, notably subjective bias and difficulties in interpreting data. The K-Means Clustering algorithm presents a viable alternative by categorizing educators according to their evaluation outcomes covering pedagogic, personal, social, and professional competences. As a result, institutions can more precisely distinguish between cohorts exhibiting superior, subpar performances. Ultimately, this research seeks to provide substantial contributions towards advancing educational excellence via technological integration within institutional administration while bolstering the efficiency of instructor assessments.

Keywords: *Instructor Efficacy Assessment; Data Analytics; K-Means Cluster Analysis.*

Article History

Received: Desember 2024

Reviewed: Desember 2024

Published: Desember 2024

Plagirism Checker No 234

Prefix DOI : Prefix DOI :

10.8734/Kohesi.v1i2.365

Copyright : Author

Publish by : Kohesi



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

I. PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan pilar utama dalam pembangunan suatu negara, dan guru berperan sebagai garda terdepan dalam proses pendidikan. Kualitas pendidikan sangat bergantung pada kualitas guru, karena mereka memiliki peran krusial dalam membentuk



karakter dan pengetahuan peserta didik. Oleh karena itu, evaluasi kinerja guru menjadi suatu aspek yang tak terelakkan dalam upaya meningkatkan mutu pendidikan (Ikhlash, 2022). Guru tidak hanya berperan sebagai fasilitator dalam proses belajar mengajar, tetapi juga sebagai teladan dan motivator bagi siswa. Oleh karena itu, evaluasi kinerja guru menjadi suatu elemen penting untuk memastikan bahwa proses pendidikan berjalan secara efektif dan mencapai tujuan yang diharapkan.

Evaluasi kinerja guru memiliki peran yang sangat penting dalam mengakselerasi dan memastikan kualitas pendidikan. Proses ini tidak hanya memberikan gambaran tentang kinerja individu, tetapi juga menciptakan landasan untuk perbaikan berkelanjutan dalam sistem pendidikan (Aditya & Ismanto, 2020). SD Islam Al Azhar 61 Summarecon Serpong, sebagai salah satu institusi pendidikan yang berkomitmen pada kualitas, memiliki perhatian besar terhadap upaya peningkatan kinerja gurunya.

Proses evaluasi sering kali dilakukan dengan metode tradisional yang mengandalkan kuesioner, observasi, atau wawancara. Meskipun metode tradisional dalam evaluasi kinerja guru dapat memberikan gambaran umum mengenai performa mereka, terdapat beberapa kelemahan yang sering muncul. Pertama, evaluasi sering kali dipengaruhi oleh subjektivitas, baik dari pihak evaluator maupun guru yang dinilai, sehingga menimbulkan bias dan mengurangi keakuratan hasil. Kedua, data evaluasi sulit diinterpretasikan secara mendalam karena kurangnya penerapan metode analisis yang terstruktur. Ketiga, proses evaluasi cenderung belum memanfaatkan teknologi *modern*, seperti algoritma analisis data yang sebenarnya dapat membantu mengidentifikasi pola dan tren kinerja dengan lebih akurat.

Algoritma *K-Means Clustering* merupakan salah satu metode dalam *data mining* yang menawarkan solusi untuk mengatasi keterbatasan tersebut. Algoritma ini mampu mengelompokkan data menjadi beberapa kategori berdasarkan kemiripan atribut tertentu. Dalam konteks evaluasi kinerja guru, algoritma ini dapat digunakan untuk mengelompokkan guru berdasarkan hasil evaluasi yang meliputi pedagogik, kompetensi kepribadian, kompetensi social dan kompetensi profesional. Dengan cara ini, sekolah dapat dengan mudah mengidentifikasi kelompok guru dengan kinerja tinggi dan rendah, sehingga upaya peningkatan kualitas dapat difokuskan pada kelompok yang membutuhkan perhatian lebih. Dengan memanfaatkan algoritma ini, SD Islam Al Azhar 61 tidak hanya meningkatkan kualitas evaluasi kinerja guru tetapi juga menunjukkan komitmen terhadap penerapan teknologi dalam manajemen sekolah.

Berdasarkan permasalahan dan potensi solusi tersebut, penelitian ini akan memfokuskan pada penerapan algoritma *K-Means Clustering* dalam evaluasi kinerja guru di SD Islam Al Azhar 61 Summarecon Serpong. Harapannya, hasil dari penelitian ini dapat memberikan kontribusi yang signifikan bagi pengembangan kualitas pendidikan, khususnya dalam aspek evaluasi kinerja tenaga pendidik.

II. LANDASAN TEORI

Penilaian Kinerja Guru

Menurut Peraturan Menteri Pemberdayaan Aparatur Negara dan Reformasi Birokrasi nomor 16 Tahun 2019, penilaian kinerja guru mencakup evaluasi beberapa komponen tugas guru yang penting untuk melaksanakan pembinaan keprofesian, kepangkatan, dan jabatan. Ini berarti bahwa setiap kinerja guru di sekolah dapat dinilai. Kinerja ini dapat berdampak pada karir mereka, seperti mendapatkan promosi dan peningkatan pangkat.

Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 16 Tahun 2007 menetapkan standar kompetensi akademik dan kualitas akademik pendidik atau guru. Tugas utama guru tidak tergantung pada kesanggupan guru untuk menguasai ilmu pengetahuan dan menerapkan ilmu dan keterampilan yang diperlukan. terkait dengan orientasi siswa dan kegiatan belajar mengajar yang berkualitas tinggi, serta melakukan tugas tambahan yang berkaitan dengan madrasah atau sekolah, terutama untuk guru yang melakukan tugas tambahan untuk memastikan bahwa guru menguasai pengetahuan dan keterampilan mereka (Peraturan Menteri Negara Pendayagunaan Aparatur Negara dan Reformasi Birokrasi).



Pengertian sistem penilaian kinerja guru adalah sistem penilaian yang bertujuan untuk mengukur kemampuan guru untuk menyelesaikan tugasnya dengan mengukur kemampuan dan kemampuan yang telah mereka kuasai. Selain itu, pemahaman tentang sistem ini juga mencakup manajemen kinerja, yang berpusat pada guru. Tujuan sistem ini adalah untuk memungkinkan untuk menilai tingkat kinerja setiap guru secara individual (Qadir, 2018). Ini adalah upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kinerja guru dan dapat berdampak pada kualitas peserta didik yang lebih baik. Tugas penilaian ini bermanfaat karena menunjukkan kemampuan guru saat mengerjakan tugas.

Menurut Martinis Yamin dan Maisah (2010), pentingnya penilaian untuk mencapai keberhasilan tugas utama guru dalam kegiatan belajar mengajar adalah untuk mengetahui penguasaan guru terhadap program pengajaran, pendidikan, atau pelatihan tertentu. Di sekolah atau madrasah, penilaian kinerja guru sangat penting karena memungkinkan pihak untuk menilai seberapa jauh guru melaksanakan tugas dan kewajibannya.

Pengertian Data Mining

Data mining merupakan proses penggalian informasi dan pola yang bermanfaat dari data yang besar, di mana mencakup pengumpulan data, ekstraksi data, dan statistik data. *Data mining* dikenal sebagai *knowledge discovery*, *knowledge extraction*, *data/pattern analysis*, dan *information harvesting* (Arhami & Nasir, 2020).

Analisis otomatis kumpulan data besar atau rumit dengan tujuan mengidentifikasi tren atau kecenderungan signifikan yang biasanya diabaikan dalam kehidupan sehari-hari dikenal sebagai *data mining*. *Data mining* merupakan studi tentang memeriksa kumpulan data untuk menemukan asosiasi yang tidak terduga dan meringkas data dalam bentuk yang jelas bagi pemilik data (Ali Ikhwan et al., 2020).

Data mining bertujuan untuk menemukan pola yang sebelumnya tidak diketahui. Jika pola-pola tersebut telah diperoleh maka dapat digunakan untuk menyelesaikan berbagai macam permasalahan. *Data mining* saat ini telah menjadi suatu teknologi baru yang kuat dengan potensi besar untuk membantu perusahaan fokus pada informasi paling penting dalam data yang telah mereka kumpulkan tentang perilaku pelanggan dan pelanggan potensial mereka. Melalui *data mining*, perusahaan dapat menemukan informasi dalam data yang begitu besar melalui pengolahan yang tepat dan efektif dengan berbagai metode yang ada dalam *data mining* sehingga secara sederhana *data mining* dapat digambarkan sebagai suatu pola atau model atau kaidah atau pengetahuan yang dihasilkan dari *data mining* (Arhami & Nasir, 2020). Teknik *data mining* disebut dengan nama *Knowledge Discovery Database (KDD) Database Discovery Knowledge (KDD)* adalah istilah penerapan metode ilmiah pada *data mining* (Irawan, 2019).

Metode Clustering

Clustering mengacu pada pengelompokan seperti *record*, pengamatan, atau memperhatikan dan membentuk kelas objek-objek yang memiliki kemiripan. *Cluster* adalah kumpulan dari *record* yang memiliki kemiripan satu sama lain, dan berbeda dengan *record* di *cluster* lain. *Clustering* mencoba untuk membagi seluruh kumpulan data menjadi kelompok-kelompok yang relatif memiliki kemiripan, di mana kemiripan *record* dalam satu kelompok akan bernilai maksimal, sedangkan kemiripan dengan *record* dalam kelompok lain akan bernilai minimal. *Clustering* dalam *data mining* berguna untuk menemukan pola distribusi di dalam sebuah data set yang berguna untuk proses analisa data. Kesamaan objek biasanya diperoleh dari kedekatan nilai-nilai atribut yang menjelaskan objek-objek data, sedangkan objek-objek data biasanya direpresentasikan sebagai sebuah titik dalam ruang multidimensi (Nabila et al., 2021).

Pengelompokan atau *clustering* merupakan salah satu metode pembelajaran tidak terawasi (*unsupervised learning*), yang dalam permasalahan *clustering* data-data atau nilai-nilai yang ada belum mempunyai target atau belum mempunyai label kelasnya, sehingga perlu diprediksi ke dalam kelas mana nantinya suatu objek itu akan masuk berdasarkan kesamaan polanya atau kesamaan kelompoknya (Arhami & Nasir, 2020). Jika diberikan beberapa *record* misalnya data, sampel, objek, observasi, dan lain sebagainya untuk mengorganisasikan mereka ke dalam *cluster*, *record-record* tersebut diklasterkan melalui proses pengelompokan fisik atau abstrak objek-objek tersebut ke dalam kelompok atau kelas yang memiliki kesamaan dan kedekatan (Arhami & Nasir, 2020). Suatu *cluster* dapat digambarkan sebagai bagian himpunan dari objek-objek yang



memiliki kesamaan ciri, pola atau kedekatan. Suatu himpunan bagian dari objek merupakan jarak antar tiap dua objek yang ada dalam *cluster* (Arhami & Nasir, 2020).

Pengertian Algoritma K-Means Clustering

Algoritma *K-Means Clustering* adalah metode klasterisasi yang membagi data ke dalam sejumlah k kelompok (*cluster*), berdasarkan kemiripan antar data. Prosesnya melibatkan penentuan *centroid* sebagai pusat *cluster*, dan setiap data akan dikelompokkan ke *cluster* dengan *centroid* terdekat. Algoritma ini mengoptimalkan variansi dalam *cluster* untuk menghasilkan *cluster* yang homogen (Jain, 2010). Pada algoritma *K-Means*, komputer mengelompokkan sendiri data-data yang menjadi masukannya tanpa mengetahui terlebih dulu target kelasnya. Masukan yang diterima adalah data atau objek dan k buah kelompok (*cluster* yang diinginkan). Algoritma ini akan mengelompokkan data atau objek ke dalam k buah kelompok tersebut. Pada setiap *cluster* terdapat titik pusat (*centroid*) yang mempresentasikan *cluster* tersebut. Secara sederhana dapat dijelaskan bahwa *K-Means* adalah algoritma *machine learning* yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan *clustering* (Primartha, 2018).

Menurut (Arhami & Nasir, 2020) Algoritma ini merupakan salah satu algoritma *clustering* yang sangat umum dalam mengelompokkan data sesuai dengan kesamaan karakteristik atau ciri-ciri yang serupa. Kelompok data yang dihasilkan disebut sebagai klaster. Algoritma *K-Means* juga mudah untuk diimplementasikan dan memiliki kompleksitas waktu dan ruang yang relatif kecil. Algoritma ini juga merupakan algoritma yang cukup efisien dalam komputasinya dan memberikan hasil yang cukup baik dan memuaskan jika klasternya *compact*, *hyperspherical* dalam *shape* dan mampu memisahkan fitur-fitur ruangnya dengan baik. Menurut (Pratiwi & Wibowo, 2022) *k-means* adalah algoritma *clustering* yang sangat sederhana yang membagi kelompok data menjadi beberapa *cluster* k . *K-Means* merupakan salah satu algoritma pelatihan *unsupervised*, awal mula algoritma ini dipublikasikan oleh Stuart Lloyd di tahun 1984 yang hingga saat ini merupakan algoritma yang banyak digunakan. Algoritma *Clustering K-Means* dapat dengan mudah diimplementasikan dengan Algoritma Genetika (Hussein, 2018).

Aplikasi KNIME

KNIME merupakan aplikasi *open-source* untuk *big data analytics* yang umum digunakan oleh data scientists untuk melakukan komputasi *predictive analytics*. KNIME mengintegrasikan berbagai komponen dari teknik *machine learning* dan *data mining* dengan menggunakan *building blocks*, sehingga lebih memudahkan untuk mendapatkan gambaran tahapan pemrosesan data.

KNIME banyak digunakan sebagai platform analisis data, pelaporan, dan integrasi yang dapat menggabungkan berbagai elemen pembelajaran mesin dan penambahan data dengan konsep diagram data. KNIME sendiri memiliki banyak keunggulan pada fitur-fiturnya karena dengan mudah dapat memodelkan setiap langkah *machine learning* dengan banyak bahasa, seperti *python*, *SQL*, *CRUDA*, *C*, *R*, *PyTorch*, dan yang lainnya. KNIME membuat pemahaman data dan mengembangkan alur kerja ilmu data dan komponen yang dapat digunakan kembali dapat diakses oleh menjadi intuitif, transparan, dan terus menggabungkan teknologi baru. (S. S. Alzahrani, 2022).

III. METODE PENELITIAN

Tahapan Pengambilan Data

1. Studi Literatur

Pada tahap ini, peneliti melakukan pencarian referensi dari jurnal-jurnal, serta penelitian-penelitian terdahulu yang membahas tentang algoritma *k-means clustering*, *data mining*, dan studi literatur lainnya yang mendukung tujuan penulisan.

2. Pengumpulan Data

Pengumpulan data guru yang didapatkan dari staf tata usaha SD Islam Al Azhar 61 Summarecon Serpong berupa dokumen *excel* tahun pelajaran 2024/2025 di semester ganjil.



3. Pengolahan data dengan KDD

Pada proses pengolahan data dengan *Knowledge Discovery in Database* (KDD) yang berfungsi untuk mengesktrak pola atau contoh berdasarkan data dengan menggunakan suatu algoritma yang spesifik.

4. Proses *Data Mining*

Data yang telah di dapatkan kemudian diolah dengan proses *data mining* dimana pengolahan ini menggunakan algoritma *k-means clustering*. Hasil proses ini adalah data yang dikelompokkan berdasarkan kemiripan karakteristik setiap data, sehingga ditemukan pola dan informasi yang tersembunyi dari data tersebut.

Pengumpulan Data

Data yang diperlukan dalam laporan ini diperoleh dari staf tata usaha SD Islam Al Azhar 61 Summarecon Serpong yang berupa data nama guru tahun ajaran 2024-2025. Dari data yang di dapat bisa menunjang atau mempengaruhi proses data mining *clustering* menggunakan algoritma *K-Means* dan mendapatkan penilaian terhadap kinerja guru. Pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan metode sebagai berikut:

1. Studi Pustaka

Penelitian ini dimulai dengan menggunakan metode studi pustaka untuk membentuk landasan teoretis. Sumber informasi yang digunakan melibatkan *e-book*, jurnal, skripsi, dan artikel terkait, dengan fokus pada pengolahan data menggunakan Algoritma *K-Means*. *E-book* memberikan wawasan terkini dan mendalam tentang konsep dasar, prinsip kerja, dan perkembangan terbaru dari algoritma tersebut. Jurnal ilmiah dari peneliti terkemuka mengulas aplikasi, keunggulan, dan potensi perbaikan Algoritma *K-Means*, memperkaya pemahaman teoretis. Secara keseluruhan, metode studi pustaka memungkinkan peneliti membangun landasan teoretis yang kokoh, dengan merinci sumber-sumber informasi untuk memastikan pemahaman yang luas dan mendalam mengenai topik penelitian.

2. Wawancara

Peneliti dalam pengumpulan data tidak hanya mengandalkan studi pustaka, tetapi juga menerapkan teknik wawancara dengan pihak terkait, yaitu pimpinan SD Islam Al Azhar 61 Summarecon Serpong. Melalui wawancara ini, peneliti berhasil menggali informasi terkait permasalahan yang dihadapi oleh sekolah tersebut. Salah satu permasalahan yang diidentifikasi dari wawancara adalah perhitungan penilaian kinerja guru belum pernah dilakukan menggunakan perhitungan data mining. Oleh karena itu, peneliti merekomendasikan agar SD Islam Al Azhar 61 Summarecon Serpong melaksanakan penilaian kinerja guru menggunakan pemrosesan *data mining*. Sistem informasi tersebut dapat menggunakan metode *K-Means Clustering* untuk mengelompokkan guru berdasarkan kinerjanya.

Pengelompokan guru berdasarkan kinerjanya dapat memberikan informasi yang berharga bagi pihak sekolah untuk menentukan kebijakan dan strategi yang tepat dalam meningkatkan kualitas kinerja guru. Dengan demikian, hasil wawancara ini memberikan gambaran yang lebih komprehensif tentang tantangan yang dihadapi oleh SD Islam Al Azhar 61 Summarecon Serpong. Dengan adanya proses penilaian kinerja guru ini menjadi fokus utama dalam rangka perbaikan dan peningkatan efisiensi di Kampus SD Islam Al Azhar 61 Summarecon Serpong.

3. Pra Proses Data (*Pre-Processing Data*)

Tahap *pre-processing* data adalah tahap dimana data yang sudah didapatkan, dipilah, dan dipisahkan agar mendapatkan data yang dibutuhkan untuk proses selanjutnya. Tahapan ini mempunyai beberapa proses dimana setiap proses tersebut saling berhubungan satu sama lainnya. Berikut ini tahapan-tahapan pra proses data :



a. *Data Reduction*

Data reduction adalah proses untuk mereduksi atau mengurangi dimensi, atribut, ataupun sejumlah data yang tidak dibutuhkan dalam suatu file data. *Data reduction* sangat berguna untuk mendapatkan atribut dan sejumlah data yang akan digunakan di dalam penelitian ini.

b. *Data Cleaning*

Data cleaning adalah proses dalam tahapan *pre processing* untuk mengisi data kosong atau *blank* apabila memungkinkan, duplikasi data, memperbaiki data yang tidak sesuai dengan ketentuan atau salah ketik seperti kurang huruf dan kelebihan huruf, mengubah dan memodifikasi data agar data yang akan diolah adalah data yang konsisten, mengatur data yang kurang rapi dalam penulisan huruf besar dan kecil, dan mengganti format penulisan angka dan huruf sesuai dengan yang dibutuhkan.

c. *Data transformasi*

Tahap transformasi merupakan langkah penting dalam proses data mining, di mana data yang telah terpilih akan diubah menjadi bentuk yang sesuai dengan persyaratan dan kebutuhan analisis. Dalam hal ini penyusun melakukan transformasi data dengan mengubah setiap *record* menjadi bentuk *class*, dan proses ini dilakukan dengan mematuhi ketentuan-ketentuan tertentu.

d. *Data Integration*

Data integration adalah suatu proses untuk menggabungkan atau mengintegrasikan data dari beberapa file sumber. *Data integration* hanya dilakukan jika data berasal dari tempat yang berbeda-beda (sumber data tidak hanya dari 1 tempat). Langkah yang dilakukan antara lain mengintegrasikan skema, mengidentifikasi masalah entitas, dan mendeteksi sekaligus menyelesaikan konflik pada nilai data.

Proses *Data Mining K-Means Clustering*

Setelah data melalui tahap pre-Processing dan tahap transformation maka data sudah siap untuk diolah menggunakan metode *K-Means Clustering*. Metode *K-Means Clustering* adalah proses untuk mengelompokkan data ke dalam sebuah *Cluster* dengan titik pusat yang berbeda beda setiap *Cluster*. Dalam penelitian ini peneliti sudah menentukan untuk menggunakan 3 *Cluster*. Proses *K-Means Clustering* tersebut meliputi 5 proses, yaitu:

1. Menentukan Titik Pusat *Cluster*

Menentukan titik pusat *Cluster* adalah langkah awal untuk proses *K-Means Clustering*. Fungsi proses ini adalah untuk menentukan titik awal sebagai patokan untuk mencari jarak antara data ke *Cluster* yang sudah ditentukan. Titik awal pusat *Cluster* disebut juga dengan *Centroid*. Untuk menentukan titik pusat setiap *Cluster* bisa dilakukan dengan mencari rata-rata dari data yang akan diolah ataupun sesuai keinginan. Adapun titik pusat awal pada setiap atribut di tunjukan pada tabel berikut :

Titik Pusat <i>Cluster</i>	V1	V2	V3	V4
C1	13	13	13	12
C2	15	15	15	13

Tabel 1. Titik Pusat *Cluster*

2. Menghitung Jarak Data ke Setiap *Cluster*

Setelah menentukan titik pusat di setiap *cluster* proses selanjutnya adalah menghitung jarak antara data ke setiap *cluster* yang sudah dibentuk. Rumus untuk mencari jarak (*distance*) dari satu *cluster* adalah :

$$\sqrt{(X_i - X_{avg})^2 + (Y_i - Y_{avg})^2 + (Z_i - Z_{avg})^2}$$

Ket :

X_i : Data pertama (diambil dari atribut pertama)
 X_{avg} : Titik pusat *cluster/centroid* untuk atribut pertama
 Y_i : Data kedua (diambil dari atribut kedua)
 Y_{avg} : Titik pusat *cluster/centroid* untuk atribut kedua
 Z_i : Data ketiga (diambil dari atribut ketiga)
 Z_{avg} : Titik pusat *cluster/centroid* untuk atribut Ketiga

Rumus tersebut adalah rumus untuk menentukan jarak dari satu data ke satu *cluster* tertentu. Dalam laporan ini penyusun menggunakan 2 *cluster*, maka perhitungannya pun menjadi 2 kali dengan titik pusat *cluster* yang berbeda di setiap *cluster*.

3. Tempatkan Setiap Data ke Dalam Cluster

Untuk mengetahui *cluster* mana yang paling dekat dengan data, maka perlu dihitung jarak setiap data dengan titik pusat *cluster*.

4. Hasil Pengelompokan Iterasi 1

Berikut hasil pengelompokan iterasi yang sudah dilakukan :

Kelompok <i>Cluster</i>	Anggota Kelompok	Jumlah
C1 (Kurang)	5,8,11,16,22,36,41,45,47,48,49	11
C2 (Baik)	1,2,3,4,6,7,9,10,12,13,14,15,17,18,19,20,21,23,24,25,26, 27,28,29,30,31,32,33,34,35,37,38,39,40,42,43,44,46	38

Tabel 2. Hasil Pengelompokan Iterasi 1

Implementasi Sistem

Implementasi sistem adalah proses penerapan secara nyata dari rancangan sistem yang telah direncanakan sebelumnya. Penilaian kinerja guru menggunakan algoritma *K- Means* dengan metode *clustering*, dimulai dengan pengumpulan kebutuhan sistem yang mendalam. Setelah identifikasi kebutuhan, dilakukan perancangan sistem dengan menentukan arsitektur dan merancang antar muka pengguna yang sesuai. Tahap pembangunan melibatkan implementasi desain sistem menggunakan teknologi yang telah dipilih, dengan mematuhi praktik pengkodean terbaik.

Proses pengujian dilakukan secara menyeluruh untuk memastikan keberfungsiaan sistem. Selanjutnya, implementasi perangkat keras dan perangkat lunak serta konfigurasi dan pengujian

sistem agar dapat berfungsi sesuai dengan kebutuhan dan harapan. Selama pemeliharaan dan dukungan, tim akan memonitor kinerja sistem, menanggapi masalah, dan merencanakan pemeliharaan rutin serta pembaruan perangkat lunak demi kelangsungan operasional yang baik. Evaluasi kinerja sistem dilakukan sebagai langkah untuk memastikan pencapaian tujuan bisnis yang diinginkan.

Implementasi Perangkat Lunak

Tahap ini melibatkan serangkaian langkah untuk memastikan bahwa perangkat lunak berfungsi dengan baik dan siap digunakan oleh pengguna. Perangkat lunak yang digunakan mengimplementasikan sistem pada penelitian ini yaitu untuk :

- Windows 10 64-bit
- Microsoft Excel 2016
- KNIME versi 5.4.0

Implementasi Perangkat Keras

Implementasi perangkat keras melibatkan pengaturan dan konfigurasi perangkat keras yang diperlukan untuk mengembangkan dan menjalankan sistem yang akan dibangun. Perangkat keras yang digunakan untuk mengimplementasikan sistem ini yaitu:

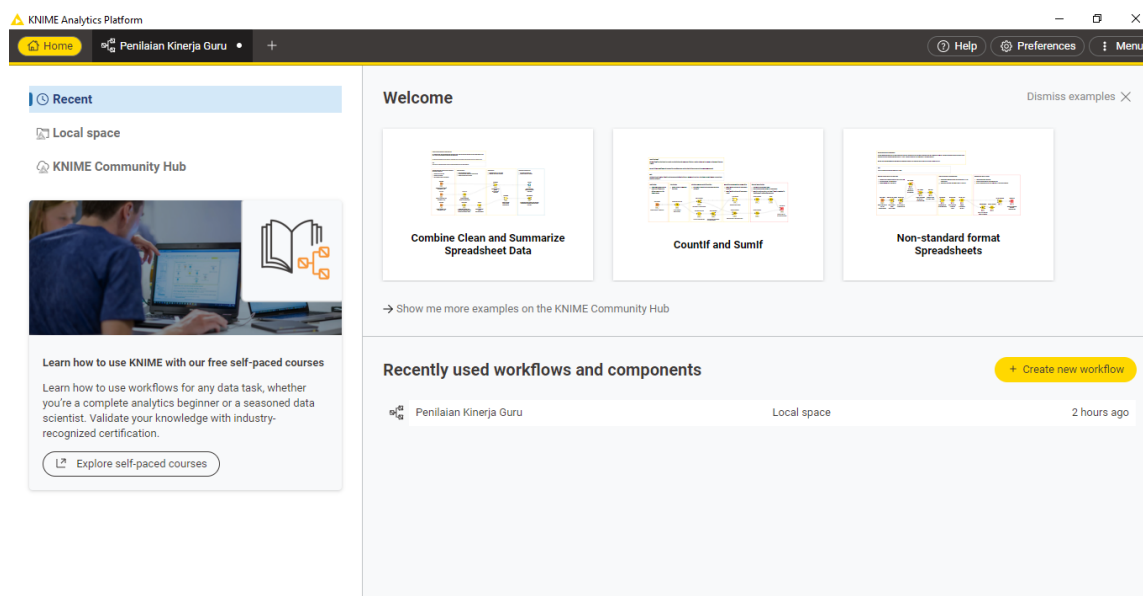
- Prosesor 11th Gen Intel(R) Core(TM) i5-1135G7
- RAM 8 GB
- HDD 500 GB

Implementasi KNIME

Implementasi pengujian *algoritma K-Means* dengan KNIME melibatkan beberapa langkah. KNIME adalah *platform* analisis data yang mendukung berbagai tugas pemrosesan data, termasuk pembelajaran mesin. Berikut adalah langkah-langkah umum untuk mengimplementasikan pengujian *algoritma K-Means* dengan KNIME.

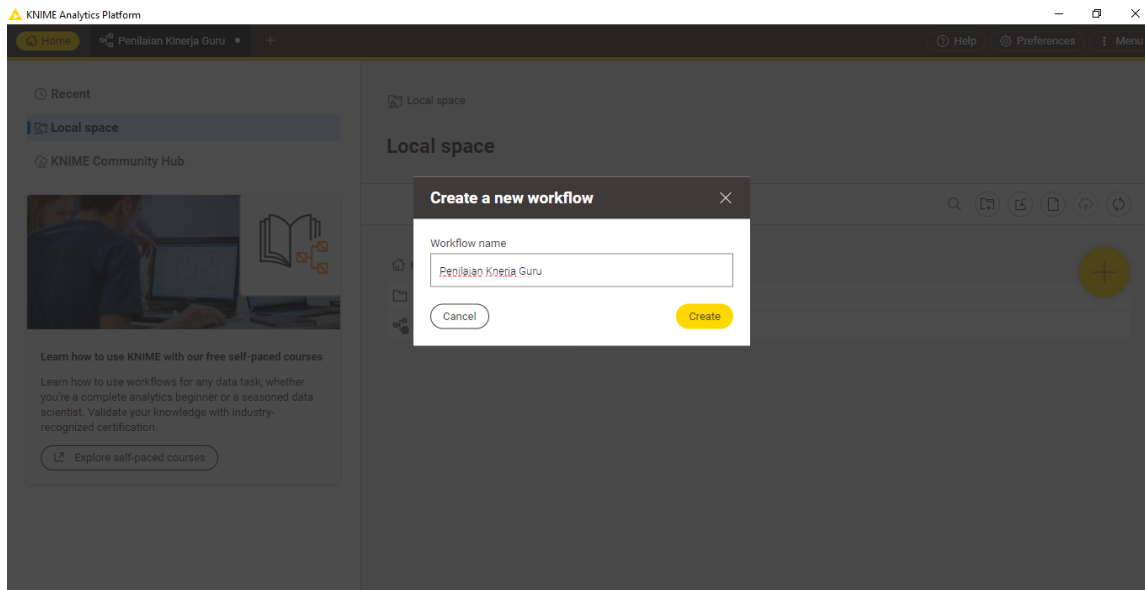
1. Menjalankan Aplikasi KNIME

Jalankan aplikasi KNIME pada perangkat yang digunakan, setelah dijalankan maka akan muncul halaman utama.



Gambar 1. Halaman Awal KNIME

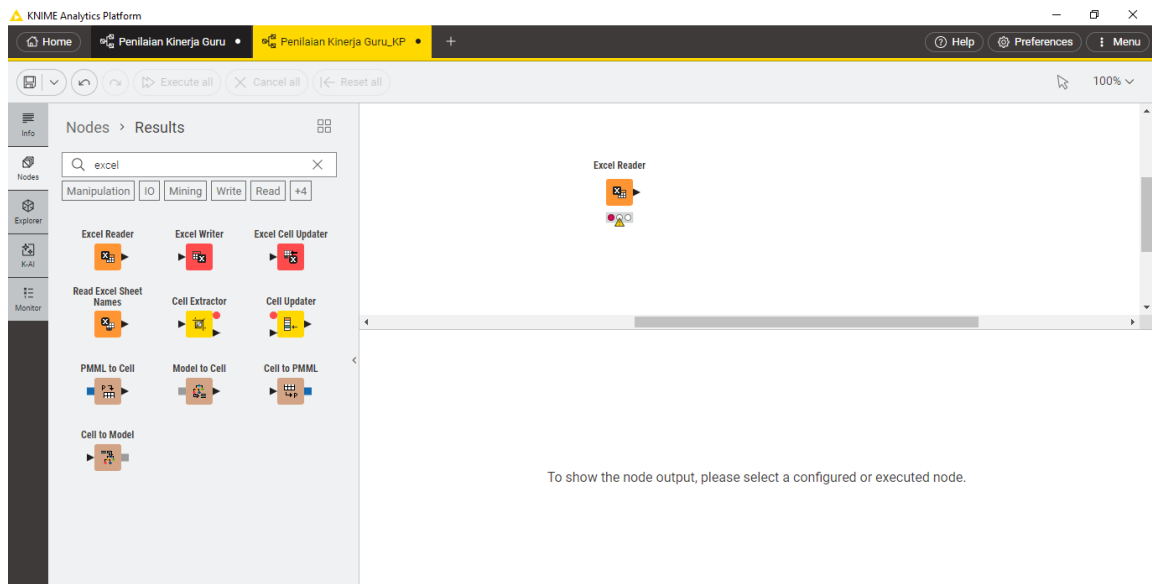
2. Membuat Workflow



Gambar 2. Tampilan halaman workflow

Klik menu Tambah pada menu Local space untuk menambahkan rancangan kerja.

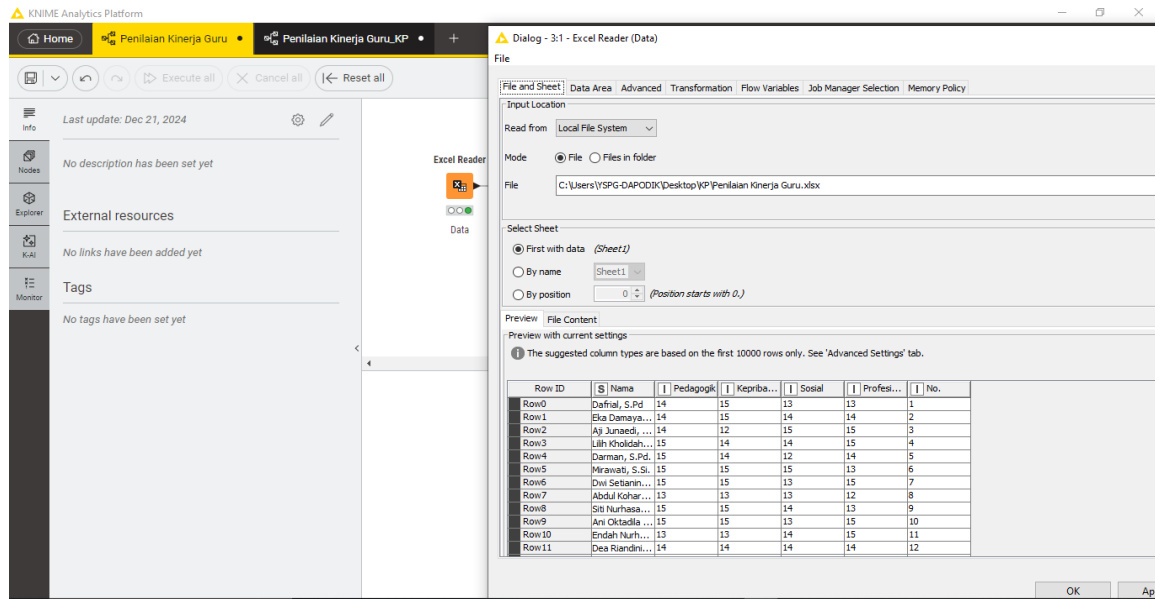
3. Menambahkan Nodes



Gambar 3. Tampilan menambahkan nodes

Tambahkan nodes sesuai dengan fungsi yang akan digunakan.

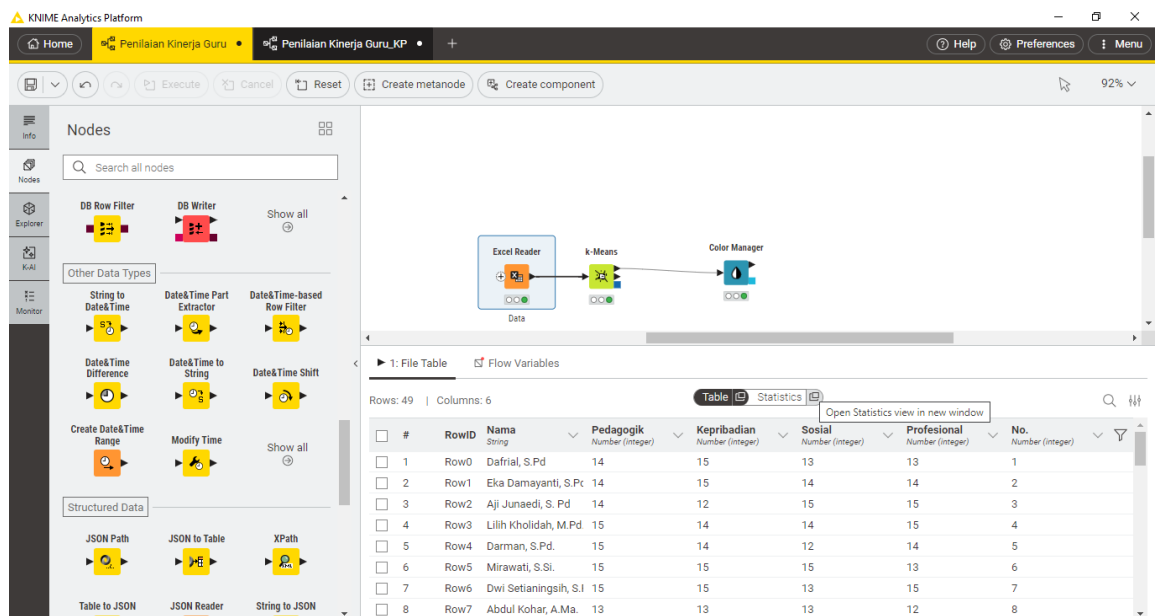
4. Import data pada Nodes Excel



Gambar 4. Tampilan Import Data

Pilih file yang akan di import untuk selanjutnya akan diolah menggunakan *k-means*.

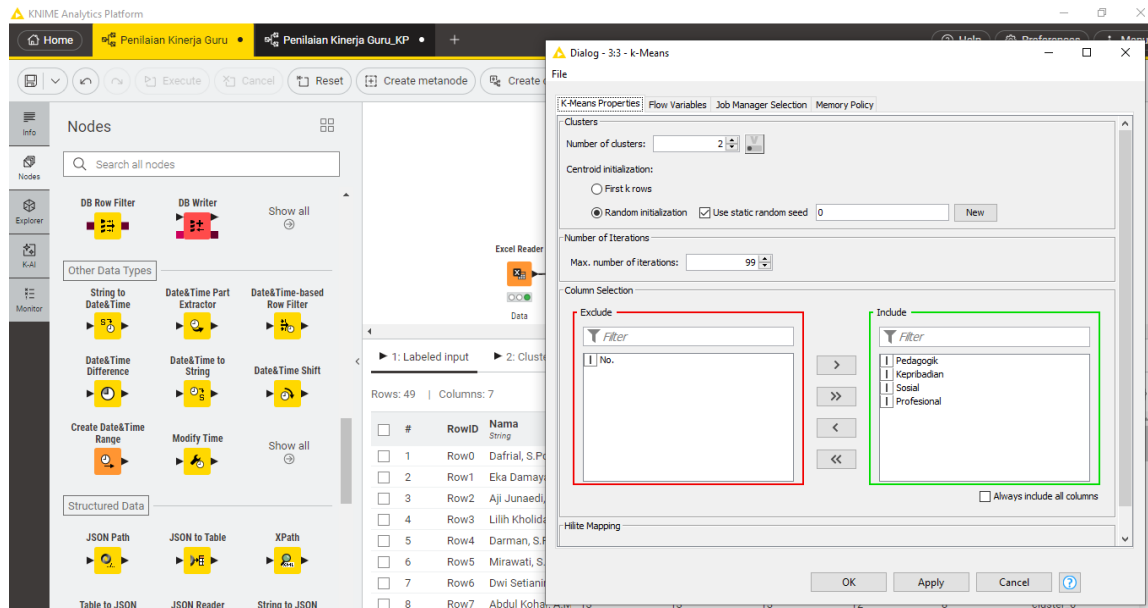
5. Tampilan Hasil Import Data



Gambar 5. Tampilan Hasil Import Data

Menampilkan hasil setelah dilakukan import data.

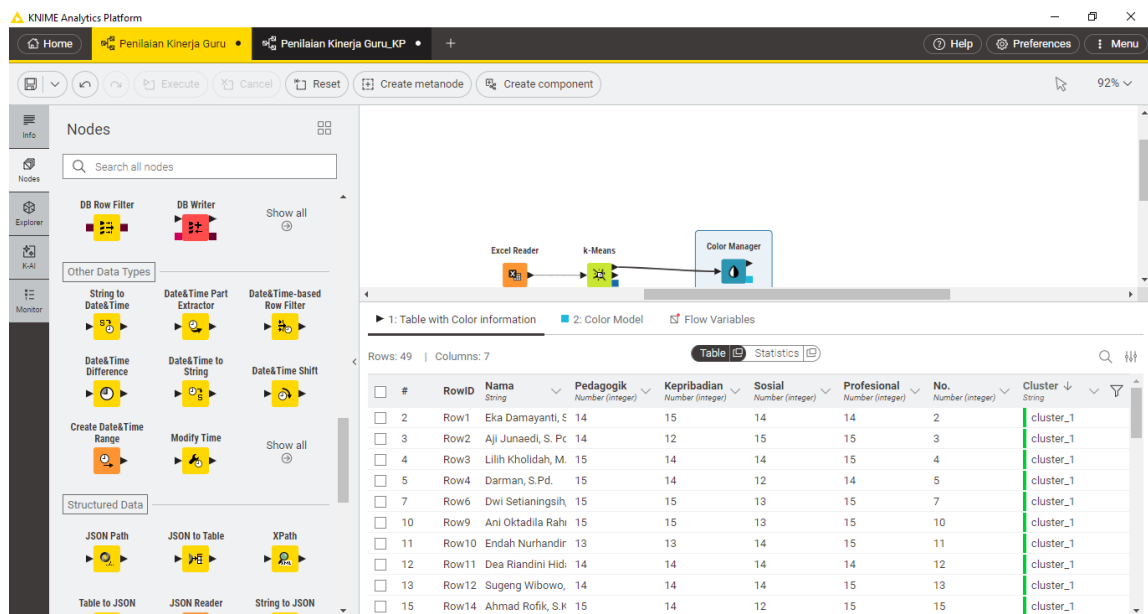
6. Pengaturan Clustering



Gambar 6. Pengaturan *Clustering*

Lakukan pengaturan untuk menentukan *centroid* secara otomatis.

7. Tampilan Hasil *Clustering*



#	RowID	Nama	Pedagogik Number (integer)	Kepribadian Number (integer)	Sosial Number (integer)	Profesional Number (integer)	No. Number (integer)	Cluster String
2	Row1	Eka Damayanti, S.	14	15	14	14	2	cluster_1
3	Row2	Aji Junaedi, S. Pc	14	12	15	15	3	cluster_1
4	Row3	Lilih Kholidah, M.	15	14	14	15	4	cluster_1
5	Row4	Darman, S.Pd.	15	14	12	14	5	cluster_1
7	Row6	Dwi Setianingsih,	15	15	13	15	7	cluster_1
10	Row9	Ani Oktadila Rahi	15	15	13	15	10	cluster_1
11	Row10	Endah Nurhandir	13	13	14	15	11	cluster_1
12	Row11	Dea Riandini Hidi.	14	14	14	14	12	cluster_1
13	Row12	Sugeng Wibowo,	14	14	14	15	13	cluster_1
15	Row14	Ahmad Rofik, S.k	15	14	12	15	15	cluster_1

Gambar 7. Hasil *Clustering*

Hasil dari pengujian yang telah dilakukan, maka terbentuk data kelompok guru berkinerja baik (*cluster 1*) terdiri dari 28 guru. Sedangkan 21 guru dengan kinerja kurang (*cluster 0*).

Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan



1. Penerapan algoritma *k-means clustering* di SD Islam Al Azhar 61 sangat bermanfaat karena dapat memberikan informasi terkait pengelompokan evaluasi kinerja guru secara lebih cepat dan terstruktur.
2. Hasil dari perhitungan algoritma *k-means clustering* dapat menjadi rekomendasi pihak sekolah dalam mengevaluasi pembelajaran dan peningkatan kompetensi guru.

Saran

Adapun beberapa saran yang diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan lebih lanjut dalam upaya peningkatan kualitas sistem yang telah dibuat. Adapun saran untuk pengembangan selanjutnya adalah:

1. Penerapan *data mining* dalam proses penilain kinerja guru yang sudah dilaksanakan menggunakan algoritma *k-means clustering*. Tentunya dapat dikembangkan dengan menggunakan atau membandingkan dengan metode lainnya.

Daftar Pustaka

- Ikhlas, M. (2022). *Evaluasi Kinerja Guru sebagai Upaya Meningkatkan Mutu Pendidikan*. Jakarta: Penerbit Pendidikan Nasional. ISSN: 2809-6770 Volume 1, Issue 3, 2022, pp. 165-171.
- Aditya, P. T., & Ismanto, B. (2020). Model Peningkatan Mutu Pendidikan Melalui Supervisi Akademik Berbasis *Web*. *Refleksi Edukatika: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 11(1), 70-78.
- Qadir, A. dan I. S. W. (2018). Model Penilaian Kinerja Guru. *Jurnal At-Ta'dib*, Vol. 11 No.39.
- Yamin, M., & Maisah. (2010). *Standar Kinerja Guru Profesional*. Jakarta: Penerbit Gaung Persada Press. ISBN : 978-979-1488-95-2
- Arhami, M. dan Nasir, M. (2020). *Data Mining: Algoritma dan Implementasi*. Penerbit Andi: Banda Aceh. ISBN : 978-623-01-0725-2
- Ikhwan, A., et al. (2020). *Data Mining: Konsep dan Aplikasi untuk Pemula*. Yogyakarta: Penerbit Deepublish.
- Irawan, A. (2019). *Pengantar Knowledge Discovery in Database (KDD) dan Data Mining*. Jakarta: Penerbit Andi.
- Nabila, Z., Rahman Isnain, A., & Abidin, Z. (2021). Analisis *Data Mining* Untuk *Clustering* Kasus Covid-19 Di Provinsi Lampung Dengan Algoritma *K-Means*. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi (JTSI)*, 2(2), 100.
- Jain, A. K. (2010). *Data Clustering: 50 Years Beyond K-Means*. *Pattern Recognition Letters*, 31(8), 651–666. <https://doi.org/10.1016/j.patrec.2009.09.011>
- Primartha, R. (2018). *Pengenalan Machine Learning: Konsep dan Implementasi Algoritma K-Means*. Bandung: Penerbit Informatika. ISBN : 978-602-6232-67-0
- Pratiwi, D., & Wibowo, A. (2022). Penerapan Algoritma *K-Means* dalam Analisis *Clustering* Data. *Jurnal Teknologi dan Informatika*, 14(2), 89–95.
- Hussein, S. (2018). Penerapan Algoritma *K-Means* dalam *Clustering* dengan Algoritma Genetika. *Jurnal Ilmu Komputer dan Teknologi*, 10(3), 123–130.
- Alzahrani, S. S. (2022). Keunggulan dan Implementasi KNIME dalam Alur Kerja Machine Learning dan Ilmu Data. *Jurnal Teknologi dan Inovasi Data*, 8(1), 45–52.

E-ISSN : 2988-1986

<https://ejournal.warunayama.org/kohesi>



Kohesi: Jurnal Multidisiplin Saintek
Volume 6 No 4 Tahun 2024