



ANALISIS DAN IDENTIFIKASI POLA PERILAKU PENGUNAAN APLIKASI MICROSOFT COPILOT OLEH GURU SMA DI JAWA TENGAH MENGGUNAKAN PENDEKATAN K-MEAN CLUSTERING

Moh. Sigid Hariadi¹, Muhammad Qomaruddin²,

^{1,3} Department of Electrical Engineering, Universitas Islam Sultan Agung Semarang, Indonesia

² Department of Electrical Engineering, Universitas Islam Sultan Agung Semarang, Indonesia

Article Info

Article history:

Received: Jun 9, 2018

Revised: Nov 20, 2018

Accepted: Jan 11, 2019

Keywords:

Microsoft Copilot application
usage behavior patterns
K-Mean Clustering

ABSTRACT

Digital transformation in education has become an important need in today's technological era. The development of artificial intelligence (AI)-based applications, such as Microsoft Copilot, offers great potential to improve the efficiency and effectiveness of the learning and administration process. This application can help teachers in compiling lesson materials, analyzing student data, and automating various administrative tasks. This study was conducted on high school teachers in Central Java whose technology implementation was already running but their behavioral patterns of use had not been properly mapped. The purpose of this study was to analyze and identify behavioral patterns of Microsoft Copilot application use by high school teachers in Central Java using the K-Mean Clustering approach. The analysis method in this study uses the K-Mean Clustering approach, which is one of the analysis methods that can be used to group data into several clusters based on certain characteristics. K-Mean Clustering is applied to identify behavioral patterns of Microsoft Copilot use by high school teachers in Central Java. As a data processing tool, RapidMiner 12.1 software is used. The results of this study indicate that the application of k-means clustering based on 19 parameters measured using a questionnaire regarding the application of Microsoft Copilot to 238 samples of high school teachers in Central Java obtained 2 optimal clusters, where the k-means clustering experiment using $k = 2$, $k = 3$, $k = 4$ and $k = 5$ showed that the analysis results for $k = 2$ had the lowest Fawcett's Bouldin Index (BDI) value. The results showed that the classification with $k = 2$ had the highest validity. The classification results obtained that cluster 1 which is a cluster with a score category is only occupied by 1 teacher, while cluster 0 which is a high value cluster is accompanied by 237 other teachers. Suggestions for further research are to apply classification/cluster analysis using different methods, for example Hierarchical Clustering. In addition, by observing previous data, 1 sample (respondent) of teachers seems to have an extreme value compared to other scores. Therefore, the suggestion for further research is to exclude one data..

This is an open access article under the CC BY-NC license.



Corresponding Author:

Moh. Sigid Hariadi, Muhammad Qomaruddin

Department of Electrical Engineering

Universitas Islam Sultan Agung

Kaligawe Raya KM 4, Semarang Indonesia.

Email: msigidhrd@gmail.com, qomaruddin@unissula.ac.id

I. PENDAHULUAN

Transformasi digital dalam dunia pendidikan telah menjadi kebutuhan penting dalam era teknologi saat ini. Perkembangan aplikasi berbasis kecerdasan buatan (AI), seperti Microsoft Copilot, menawarkan potensi besar untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas proses pembelajaran dan administrasi. Aplikasi ini dapat membantu guru dalam menyusun materi pelajaran, menganalisis data siswa, dan mengotomatisasi berbagai tugas administratif. Namun, adopsi teknologi baru tidak hanya bergantung pada ketersediaan alat, tetapi juga pada pola perilaku penggunanya. Dalam konteks ini, perilaku guru terhadap penggunaan teknologi memainkan peran kunci dalam menentukan keberhasilan integrasi Microsoft Copilot ke dalam kegiatan pembelajaran.

Dalam pengembangannya, AI menggunakan ilmu yang terinspirasi dari rekayasa terbalik pola neokognitron yang bekerja di otak manusia. Produk Industri 4.0 ini telah banyak digunakan di berbagai sektor, termasuk pendidikan, dalam pengembangan dan penerapan dalam kehidupan sehari-hari (Yahya dkk, 2023). Microsoft Copilot adalah asisten digital yang didukung AI yang bertujuan untuk menyediakan bantuan yang dipersonalisasi kepada pengguna untuk berbagai tugas dan aktivitas. Copilot tidak hanya menghubungkan ChatGPT dengan Microsoft 365, namun menggabungkan kekuatan model bahasa besar (LLM) dengan data di Microsoft Graph (termasuk kalender, email, obrolan, dokumen, rapat, dan lainnya) dan aplikasi Microsoft 365 untuk mengubah kata-kata menjadi alat produktivitas yang paling kuat di planet ini.

Pendidikan kita telah memasuki era Society 5.0, yang memberikan masyarakat yang seimbang tanpa sepengetahuan kita. Di mana Internet tidak hanya untuk informasi tetapi juga untuk kehidupan, semua teknologi adalah bagian dari manusia, dan perkembangan teknologi dapat meminimalkan kesenjangan dan masalah ekonomi masyarakat di masa depan (Supriadi dkk, 2023). Pola perilaku guru merujuk pada cara mereka memanfaatkan aplikasi ini dalam pekerjaan sehari-hari, mulai dari frekuensi penggunaan hingga sejauh mana mereka memanfaatkan fitur-fitur yang disediakan. Berbagai faktor seperti usia, pengalaman mengajar, keterampilan teknologi, dan dukungan institusi dapat mempengaruhi perilaku tersebut. Identifikasi pola perilaku ini sangat penting untuk memahami berbagai bentuk adopsi teknologi di kalangan guru, apakah mereka menggunakannya secara optimal atau hanya sebatas fitur dasar, dan bagaimana mereka memanfaatkannya untuk meningkatkan proses pembelajaran serta administrasi sekolah.

Penelitian ini dilakukan pada guru SMA sederajat di Jawa Tengah yang penerapan teknologinya sudah berjalan namun pola perilaku penggunaannya belum terpetakan dengan baik. Mengingat beragamnya latar belakang guru, seperti perbedaan dalam keterampilan teknologi dan preferensi pribadi, penting untuk mengeksplorasi bagaimana mereka menggunakan Microsoft Copilot, fitur-fitur mana yang lebih sering digunakan, dan tujuan penggunaannya. Dengan memahami pola perilaku ini, strategi pengembangan kapasitas guru dapat lebih terarah, sehingga teknologi ini dapat dimanfaatkan secara optimal untuk mendukung kualitas pendidikan. Selain itu, Microsoft Copilot dirancang untuk mempermudah pekerjaan guru, baik dari sisi administratif maupun pengajaran. Namun, bagaimana guru memanfaatkan potensi tersebut akan sangat bergantung pada cara mereka memahami dan merespons teknologi tersebut. Dengan demikian, penelitian ini penting untuk mengidentifikasi berbagai pola perilaku guru dan bagaimana aplikasi ini dapat dioptimalkan sesuai dengan kebutuhan mereka.

Pemahaman tentang pola perilaku ini juga relevan untuk membantu pemerintah dan lembaga pendidikan dalam merumuskan kebijakan yang tepat terkait pelatihan dan penyediaan teknologi bagi tenaga pendidik. Jika pola perilaku guru dalam memanfaatkan aplikasi ini dapat diidentifikasi dengan baik, maka dukungan teknologi yang diberikan dapat lebih sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik pengguna. Jawa Tengah sebagai salah satu provinsi dengan jumlah guru yang signifikan dan sekolah yang tersebar luas menjadi daerah yang tepat untuk mengkaji adopsi teknologi ini. Dengan jumlah guru SMA yang tersebar di berbagai kabupaten dan kota, penting untuk memahami bagaimana variasi dalam penggunaan teknologi ini di antara guru, serta faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi perbedaan tersebut. Selain itu, dengan pendekatan analisis data berbasis clustering seperti K-Mean Clustering, kita dapat mengidentifikasi pola perilaku yang berbeda dan mengelompokkan pengguna berdasarkan karakteristik mereka dalam memanfaatkan Microsoft Copilot.

Pendekatan K-Mean Clustering merupakan salah satu metode analisis yang dapat digunakan untuk mengelompokkan data menjadi beberapa cluster berdasarkan karakteristik tertentu. Dalam konteks

penelitian ini, metode tersebut dapat diaplikasikan untuk mengidentifikasi pola perilaku penggunaan Microsoft Copilot oleh guru SMA di Jawa Tengah. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan yang mendalam mengenai cara guru memanfaatkan teknologi ini dan membantu merumuskan strategi untuk optimalisasi penggunaan aplikasi dalam dunia pendidikan visi Merdeka Belajar dan meningkatkan kualitas pengajaran di sekolah.

2. TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

2.1. Tinjauan Pustaka

Hasil penelitian yang serupa terkait penggunaan metode *K-Means Clustering* dalam data adalah sebagai berikut :

1. Penelitian yang dilakukan oleh Fadli Idris, Fairuz Azmi, ST., MT., dan Dr. Purba Daru Kusuma S.T., M.T dari Universitas Telkom Tahun 2019 dengan judul Pengelompokan Data Guru Di Indonesia Menggunakan K-Means Clustering. Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa aplikasi clustering data dengan metode K-Means Clustering dapat dikembangkan sebagai aplikasi untuk pengelompokan data guru yang ada di Indonesia. Dari hasil pengelompokan data tersebut didapatkan kesimpulan bahwa persebaran provinsi yang ada di pulau Jawa tersebar di semua cluster. Sedangkan provinsi yang ada di timur Indonesia berada pada cluster pertama yang memiliki rasio yang rendah bersama beberapa provinsi lain. Selain itu, cluster yang memiliki rasio yang tertinggi berada pada cluster kelima yang diri dari provinsi DKI Jakarta, Aceh, Riau, Kepulauan Riau, Sumatera Selatan, Kalimantan Utara, dan Nusa Tenggara Barat. penelitian ini memberikan perspektif yang lebih baik terhadap persebaran guru di Indonesia. Dari temuan tersebut juga dapat disimpulkan, terjadi kesenjangan kualitas guru antara provinsi di pulau Jawa dan diluar pulau Jawa terutama di provinsi yang berada di timur Indonesia sehingga harus dilakukannya peningkatan kualitas guru di provinsi tersebut agar terciptanya kesetaraan kualitas pendidikan yang lebih baik di Indonesia (Idris dkk, 2019).
2. Penelitian serupa juga dilakukan oleh Aris Eko Wibowo dan Theophile Habanabakize dari Universitas Negeri Yogyakarta Tahun 2022 dengan Judul K-Means Clustering Untuk Klasifikasi Standar Kualifikasi Pendidikan Dan Pengalaman Kerja Guru SMK Di Indonesia.
Analisis cluster dilakukan dengan langkah-langkah tertentu. Langkah pertama: memilih satu set variabel yang digunakan untuk mengelompokkan objek ke dalam cluster (C_k). Langkah kedua: menginisialisasi pusat kluster acak, yang disebut sentroid. Proses ini dilakukan di ruang input. Langkah ketiga: menentukan titik data yang paling dekat dengan setiap sentroid ke titiknya. Langkah keempat: memetakan titik data. Sentroid dipindahkan sedemikian rupa sehingga jaraknya dari setpoint ke sentroid yang sesuai diminimalkan. Langkah 5: mencari pasangan cluster terdekat dari $C_1, C_2, \dots, C_k$ dengan menggunakan metode K-means. Misalnya, pasangan terdekat adalah C_i dan C_j , kemudian menggabungkan cluster ini, menghilangkan C_j dan mengurangi jumlah cluster satu per satu. Langkah 6: proses berhenti ketika jumlah cluster sama dengan satu. Jika tidak memenuhi kondisi ini. Langkah 5 diulang terus menerus sampai jumlah cluster sama dengan satu.
Sebuah pembandingan dalam pengelolaan guru SMK di Indonesia sangat penting. Klusterisasi memberikan wawasan tentang pengelompokan provinsi-provinsi yang memiliki kinerja yang baik untuk dapat diteladani. Klasifikasi pengelolaan guru di semua provinsi menghasilkan kluster 1, kluster 2, dan kluster 3. Provinsi-provinsi yang masuk dalam kluster 2 merupakan kluster terbaik dalam pengelolaan guru, dilihat dari 2 parameter yakni kualifikasi pendidikan dan pengalaman mengajar guru. Provinsi yang masuk kluster 2 sebanyak 19 (55,89 %) antara lain: Prov. Jawa Tengah, Prov. D.I. Yogyakarta, Prov. Jawa Timur, Prov. Aceh, Prov. Sumatera Barat, Prov. Riau, Prov. Jambi, Prov. Kalimantan Tengah, Prov. Kalimantan Selatan, Prov. Kalimantan Timur, Prov. Sulawesi Tengah, Prov. Sulawesi Selatan, Prov. Sulawesi Tenggara, Prov. Bali, Prov. Nusa Tenggara Barat, Prov. Bengkulu, Prov. Kep. Bangka Belitung, Prov. Papua Barat, Prov. Kalimantan Utara. Provinsi lain harus belajar dari dan merefleksikan pendekatan provinsi yang masuk kategori 2 sebagai kategori terbaik untuk memenuhi kualifikasi pendidikan dan meningkatkan pengalaman kerja guru dalam rangka meningkatkan kualitas pembelajaran. Dengan demikian, mutu pendidikan nasional dapat ditingkatkan secara sistematis dan terstruktur (Wibowo dan Habanabakize, 2019).

2.2. Landasan Teori

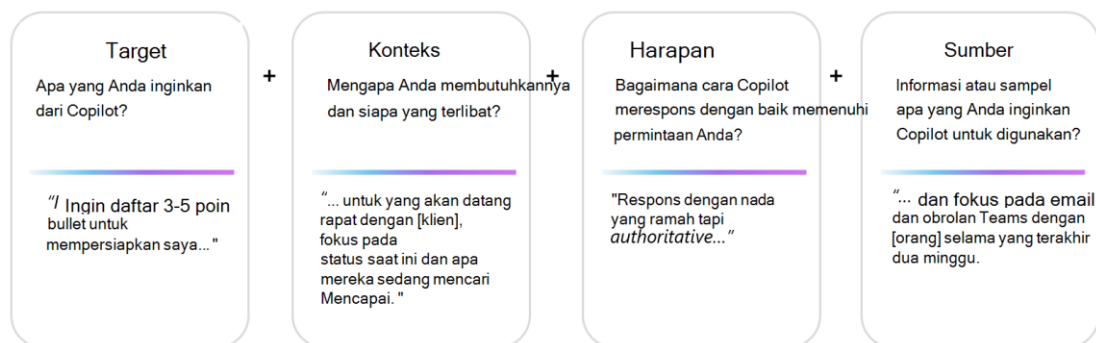
2.2.1 Microsoft Copilot

Dikutip dari laman resmi Microsoft, Microsoft Copilot adalah asisten digital yang didukung AI yang bertujuan untuk menyediakan bantuan yang dipersonalisasi kepada pengguna untuk berbagai tugas dan aktivitas. Copilot tidak hanya menghubungkan ChatGPT dengan Microsoft 365; Aplikasi ini menggabungkan kekuatan model bahasa besar (LLM) dengan data kita di Microsoft Graph (termasuk kalender, email, obrolan, dokumen, rapat, dan lainnya) dan aplikasi Microsoft 365 untuk mengubah kata-kata kita menjadi alat produktivitas yang paling kuat di planet ini.

Saat ini, kita memasuki era baru AI, yang secara fundamental mengubah cara kita berhubungan dan memanfaatkan teknologi. Dengan konvergensi *chat interface* dan *large language models*, kini kita dapat menanyakan apa pun yang kita inginkan dalam bahasa sehari-hari, dan teknologinya cukup pintar untuk menjawab, membuat, atau mengambil tindakan. Di Microsoft, kami melihat hal ini seperti memiliki copilot untuk membantu menavigasi tugas apa pun. Hari ini kami mengambil langkah berikutnya dengan menyatukan kemampuan ini ke dalam satu pengalaman yang kami sebut Microsoft Copilot, teman AI sehari-hari kita. Copilot secara unik akan menggabungkan konteks dan kecerdasan web, data pekerjaan kita, serta apa pun yang sedang kita lakukan saat ini di PC untuk memberikan bantuan yang lebih baik – dengan mengedepankan privasi dan keamanan kita (Mehdi, 2023).

2.2.2 Perintah di Copilot

Perintah copilot adalah instruksi atau pertanyaan yang kita gunakan untuk memberi tahu Copilot apa yang kita inginkan. Perintah dapat mencakup empat bagian: tujuan, konteks, ekspektasi, dan sumber, seperti yang dijelaskan dalam gambar 2.1



Gambar 2.1. Bagian Perintah di Copilot 1

Kita dapat membuat sedikit atau banyak permintaan, tetapi yang diperlukan hanyalah tujuan yang jelas. Jika kita ingin lebih spesifik, tambahkan bagian lain. Kita akan sering perlu menyertakan lebih dari satu tujuan untuk mendapatkan hasil yang diinginkan.

2.2.3 Clustering

Clustering adalah teknik untuk menemukan kelompok kesamaan dalam data yang disebut cluster, yaitu mengelompokkan contoh data yang mirip (berdekatan) satu sama lain dalam satu cluster dan contoh data yang sangat berbeda (berjauhan) satu sama lain ke dalam cluster yang berbeda.

Clustering sering disebut sebagai *unsupervised learning* karena tidak ada nilai kelas yang menunjukkan pengelompokan apriori dari contoh data yang diberikan, seperti halnya dalam *supervised learning*.

Clustering digunakan untuk mengumpulkan dan memberi label pada sejumlah besar pola sampel bisa sangat mahal. Dengan merancang pengklasifikasi dasar dengan sekumpulan kecil sampel berlabel, lalu menyetel pengklasifikasi dengan membiarkannya berjalan tanpa pengawasan pada kumpulan besar yang tidak berlabel, banyak waktu dan masalah dapat dihemat.

2.2.4 K-Means Clustering

K-Means Clustering adalah salah satu metode dan clustering non hierarki yang berusaha mengelompokkan data ke dalam suatu cluster sehingga data yang memiliki karakteristik yang sama dikelompokkan ke dalam satu cluster yang sama). K-Means termasuk algoritma clustering dengan proses berulang-ulang. Huruf K diartikan sebagai jumlah cluster yang hendak dibuat. Selanjutnya nilai K ditetapkan secara acak. Sedangkan Means adalah nilai sementara yang menjadi pusat dari cluster atau disebut juga dengan centroid. Setiap data yang ada dihitung jaraknya terhadap masing-masing centroid dengan memakai rumus Euclidean hingga dihasilkan jarak terdekat dari setiap data dengan centroid (Zaki dkk, 2022).

3. METODE PENELITIAN

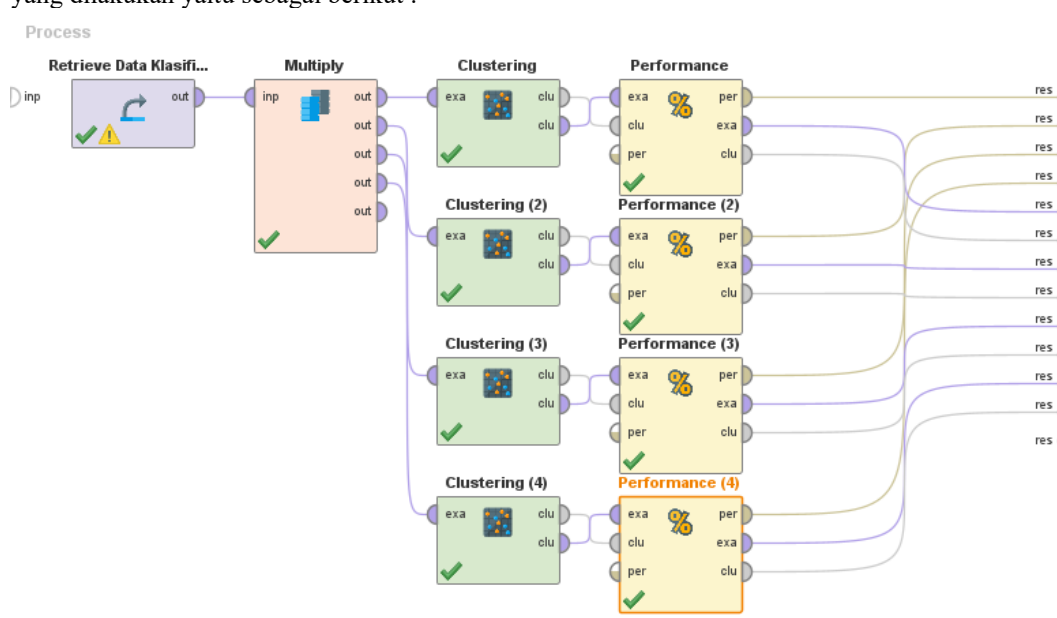
Metode analisis dalam penelitian ini menggunakan pendekatan K-Mean Clustering, merupakan salah satu metode analisis yang dapat digunakan untuk mengelompokkan data menjadi beberapa cluster berdasarkan karakteristik tertentu. K-Mean Clustering diaplikasikan untuk mengidentifikasi pola perilaku penggunaan Microsoft Copilot oleh guru SMA di Jawa Tengah. Sebagai alat bantu pengolahan data, digunakan software RapidMiner 12.1.

4. HASIL ANALISIS

4.1 Analisis Clustering

Proses Clustering pada tahap ini akan dilakukan melalui proses utama yaitu segmentasi atau pengelompokan data menggunakan Microsoft Copilot oleh guru, setelah sebelumnya jawaban terhadap 19 atribut dirubah ke dalam skor numerik. Langkah selanjutnya adalah merupakan implementasi algoritma K-Means clustering dengan menggunakan parameter input dataset dengan jumlah atribut (variabel) sebanyak 19.

Data sampel yang digunakan untuk penelitian ini berjumlah 238 data guru dijadikan penerapan ke dalam algoritma K-Means. Pengujian k-means dilakukan dengan bantuan software RapidMiner 11. Percobaan dilakukan dengan menggunakan 4 alternatif parameter k yaitu nilai k=2, k=3, k=4 dan k=5. Tahapan pengujian yang dilakukan yaitu sebagai berikut :



Gambar 4.1 Design Proses

Gambar 4.1 merupakan design proses tahapan yang dilakukan melalui 4 proses yaitu :

1. Retrieve Data

Pada tahap ini merupakan proses penggunaan dataset yang akan digunakan untuk perhitungan Dataset sebelumnya diimport dari data excel .xlse yang ada dan sudah siapkanguna penelitian ini.

2. Multiply

Metode ini dimaksudkan untuk menggandakan satu dataset tersebut untuk bisa digunakan pada lebih dari satu proses selanjutnya. Dalam penelitian ini percobaan analisis akan dilakukan dengan k-means clustering untuk empat nilai k yang berbeda yaitu k=2, k=3, k=4 dan k=5.

3. Clustering

Tahap ini digunakan dengan memasukkan model algoritma k-means clustering ke dalam model. Sebagaimana dijelaskan sebelumnya, dengan demikian terdapat empat blok model untuk nilai k yang berbeda

4. Performance

Tahap ini merupakan algoritma untuk menampilkan hasil dari masing-masing perhitungan untuk nilai k yang berbeda tersebut. Dari laporan hasil dari masing-masing nilai k maka akan ditentukan nilai k yang terbaik sehingga akan memberikan bahwa dataset guru tersebut dapat dikelompokkan ke dalam k kelompok beserta keanggotannya. Nilai Davies Bouldin Index (DBI) akan digunakan untuk menentukan nilai k terbaik.

4.2 Hasil Analisis

Pada sub bab ini akan ditampilkan hasil perhitungan k-means clustering dari masing-masing nilai k.

1. Hasil Analisis untuk k = 2

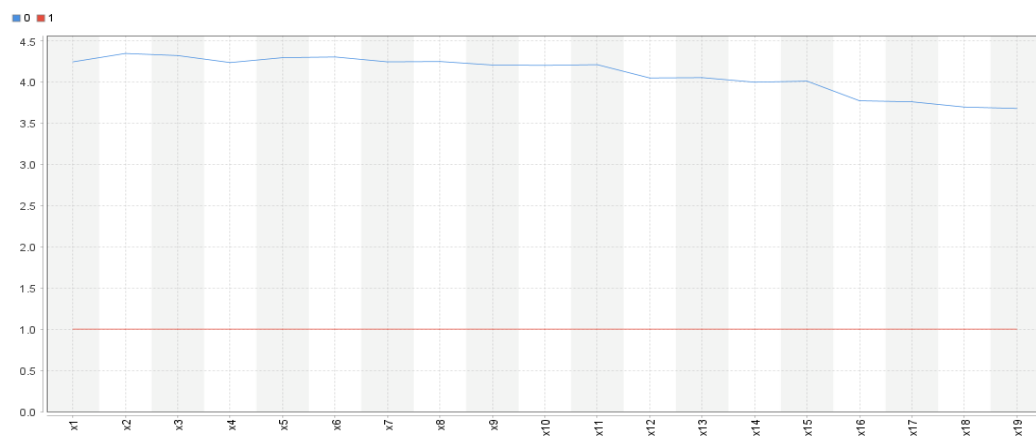
Hasil analisis yang diperoleh dari k-means clustering adalah berupa keanggotaan dari masing-masing kluster berserta ukuran kinerja validitas pengklasteran berupa nilai Davies Bouldin Index (DBI).

Tabel 4.1

Hasil Ringkasan Kluster untuk k=2

Cluster 0: 235 items
Cluster 1: 1 items
Total number of items: 236

Hasil analisis menunjukkan bahwa dari klasterisasi 236 guru ke dalam 2 kluster dapat menghasilkan bahwa Kluster 0 terdiri dari 235 guru dan Kluster 1 hanya terdiri dari 1 orang guru.



Gambar 4.2
Kluster berdasarkan Mean Centroid per Atribut

Hasil klasterisasi menunjukkan bahwa terjadi pemisahan yang ekstrim antara Cluster 0 dan Cluster 1 untuk setiap atribut (x1 – x19) sebagaimana disajikan pada Gambar 4.2 tersebut.

Tabel 4.2
Hasil Perhitungan Indeks Davies Bouldin untuk k=2

PerformanceVector:
Avg. within centroid distance: -7.531
Avg. within centroid distance_cluster_0: -7.563
Avg. within centroid distance_cluster_1: -0.000
Davies Bouldin: -0.184

Hasil perhitungan menghasilkan nilai Davies Bouldin Index (DBI) sebesar -0,184 dan nilai tersebut akan dibandingkan dengan hasil pada nilai k lainnya.

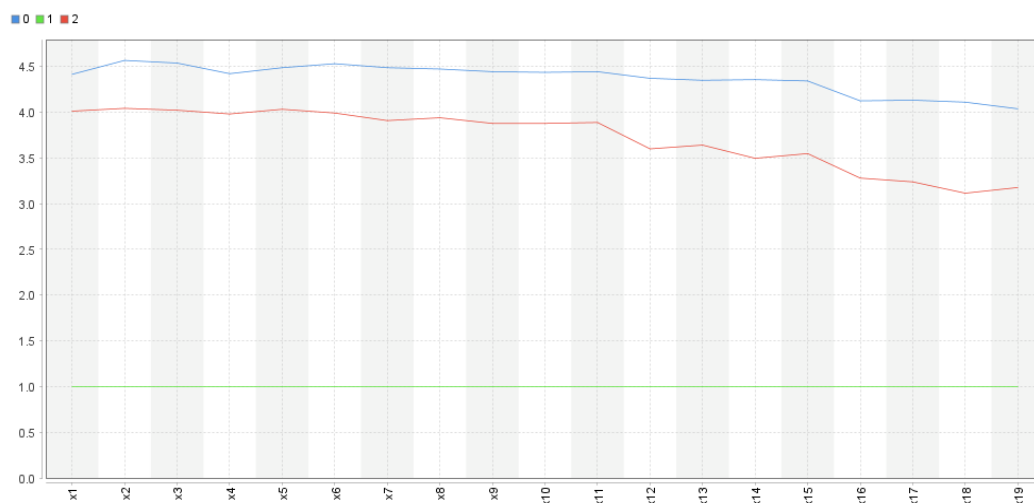
2. Hasil Analisis untuk k = 3

Hasil analisis yang diperoleh dari k-means clustering adalah berupa keanggotaan dari masing-masing kluster berserta ukuran kinerja validitas pengklasteran berupa nilai Davies Bouldin Index (DBI).

Tabel 4.3
Hasil Ringkasan Klaster untuk k=3

Cluster 0: 138 items
Cluster 1: 1 items
Cluster 2: 97 items
Total number of items: 236

Hasil analisis menunjukkan bahwa dari klasterisasi 236 guru ke dalam 3 klaster dapat menghasilkan bahwa Cluster 0 terdiri dari 138 guru, Cluster 1 hanya terdiri dari 1 orang guru dan Cluster 2 terdiri dari 97 orang guru.



Gambar 4.3
Klaster berdasarkan Mean Centroid per Atribut pada k=3

Hasil klasterisasi menunjukkan bahwa terjadi pemisahan yang ekstrim antara Cluster 0, Cluster 2 dan Cluster 3 untuk setiap atribut (x1 – x19) sebagaimana disajikan pada Gambar 4.3 tersebut.

Tabel 4.4
Hasil Perhitungan Indeks Davies Bouldin untuk k=3

PerformanceVector:
Avg. within centroid distance: -5.440
Avg. within centroid distance_cluster_0: -5.274
Avg. within centroid distance_cluster_1: -0.000
Avg. within centroid distance_cluster_2: -5.732
Davies Bouldin: -1.062

Hasil perhitungan menghasilkan nilai Davies Bouldin Index (DBI) sebesar -1,062 dan nilai tersebut akan dibandingkan dengan hasil pada nilai k lainnya.

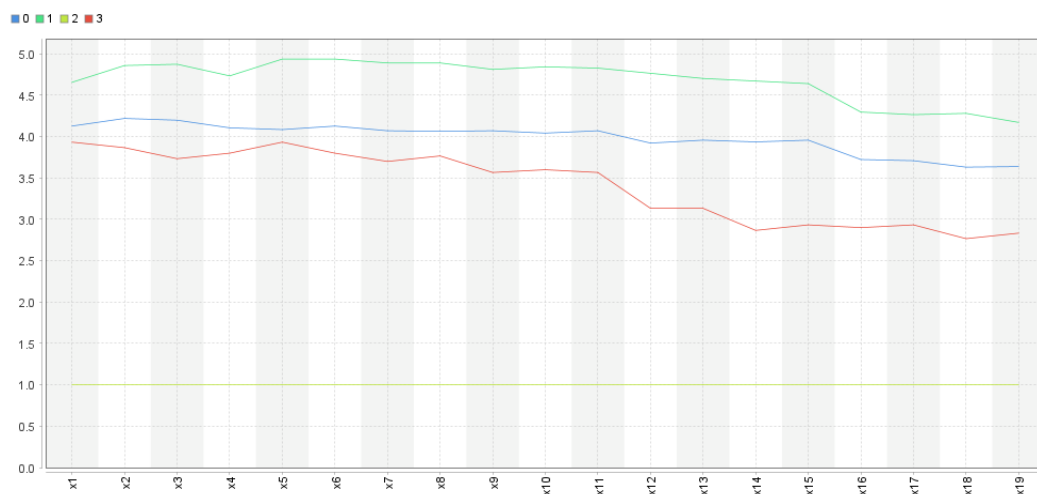
3. Hasil Analisis untuk k = 4

Hasil analisis yang diperoleh dari k-means clustering adalah berupa keanggotaan dari masing-masing klaster berserta ukuran kinerja validitas pengklasteran berupa nilai Davies Bouldin Index (DBI).

Tabel 4.5
Hasil Ringkasan Klaster untuk k=4

Cluster 0: 141 items
Cluster 1: 64 items
Cluster 2: 1 items
Cluster 3: 30 items
Total number of items: 236

Hasil analisis menunjukkan bahwa dari klasterisasi 236 guru ke dalam 4 klaster dapat menghasilkan bahwa Cluster 0 terdiri dari 141 guru, Cluster 1 hanya terdiri dari 64 orang guru, Cluster 2 terdiri dari 1 guru dan Cluster 3 terdiri dari 30 orang guru.



Gambar 4.4
Klaster berdasarkan Mean Centroid per Atribut pada k=4

Hasil klasterisasi menunjukkan bahwa terjadi pemisahan yang ekstrim antara Cluster 0, Cluster 1, Cluster 2 dan Cluster 3 untuk setiap atribur ($x_1 - x_{19}$) sebagaimana disajikan pada Gambar 4.4 tersebut.

Tabel 4.6
Hasil Perhitungan Indeks Davies Bouldin untuk k=4

PerformanceVector: Avg. within centroid distance: -4.247 Avg. within centroid distance_cluster_0: -3.398 Avg. within centroid distance_cluster_1: -4.664 Avg. within centroid distance_cluster_2: -0.000 Avg. within centroid distance_cluster_3: -7.488 Davies Bouldin: -1.132

Hasil perhitungan menghasilkan nilai Davies Bouldin Index (DBI) sebesar -1,132 dan nilai tersebut akan dibandingkan dengan hasil pada nilai k lainnya.

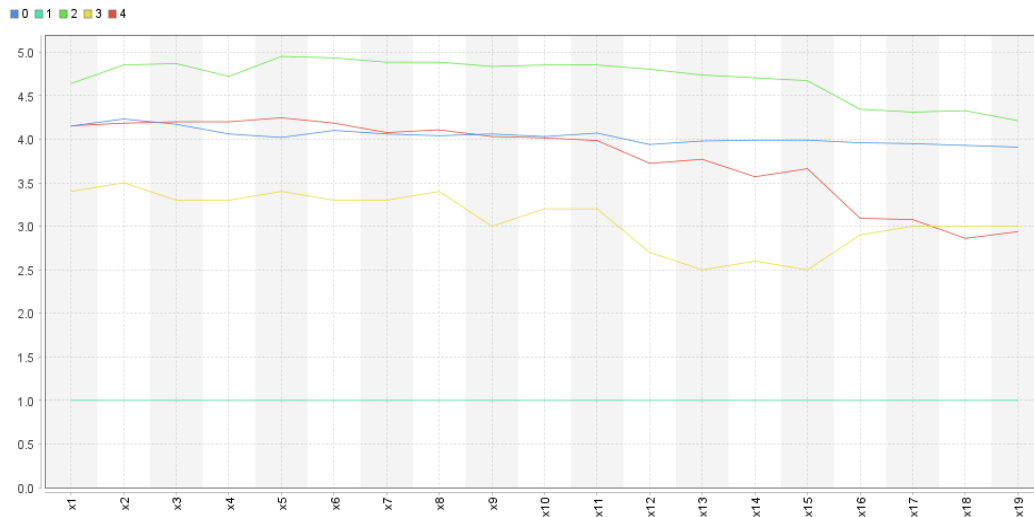
4. Hasil Analisis untuk k = 5

Hasil analisis yang diperoleh dari k-means clustering adalah berupa keanggotaan dari masing-masing klaster berserta ukuran kinerja validitas pengklasteran berupa nilai Davies Bouldin Index (DBI).

Tabel 4.7
Hasil Ringkasan Klaster untuk k=5

Cluster 0: 99 items Cluster 1: 1 items Cluster 2: 61 items Cluster 3: 10 items Cluster 4: 65 items Total number of items: 236
--

Hasil analisis menunjukkan bahwa dari klasterisasi 236 guru ke dalam 5 klaster dapat menghasilkan bahwa Cluster 0 terdiri dari 99 guru, Cluster 1 hanya terdiri dari 1 orang guru, Cluster 2 terdiri dari 61 guru, Cluster 3 terdiri dari 10 guru dan Cluster 4 terdiri dari 65 orang guru.



Gambar 4.5
Klaster berdasarkan Mean Centroid per Atribut pada k=5

Hasil klasterisasi menunjukkan bahwa terjadi pemisahan yang ekstrim antara Cluster 0, Cluster 1, Cluster 2, Cluster 3 untuk dan Cluster 4 setiap atribut (x1 – x19) sebagaimana disajikan pada Gambar 4.5 tersebut.

Tabel 4.8
Hasil Perhitungan Indeks Davies Bouldin untuk k=5

PerformanceVector:
 Avg. within centroid distance: -3.780
 Avg. within centroid distance_cluster_0: -2.570
 Avg. within centroid distance_cluster_1: -0.000
 Avg. within centroid distance_cluster_2: -4.488
 Avg. within centroid distance_cluster_3: -7.970
 Avg. within centroid distance_cluster_4: -4.373
 Davies Bouldin: -1.198

Hasil perhitungan menghasilkan nilai Davies Bouldin Index (DBI) sebesar -1,198 dan nilai tersebut akan dibandingkan dengan hasil pada nilai k lainnya.

4.3.3 Klasifikasi Optimal

Pada sub bab ini akan ditentukan klasifikasi optimal yang terbaik dari 4 percobaan k-means clustering sebelumnya.

Tabel 4.9
Perbandingan Davies Bouldin Index (DBI)

K	BDI
k=2	-0.184
K=3	-1.062
K=4	-1.132
K=5	-1.198

Hasil perbandingan nilai BDI menunjukkan bahwa klasifikasi dengan 2 cluster ($k=2$) menunjukkan nilai mutlak BDI yang paling rendah. Dengan demikian maka model k-means clustering dengan $k=2$ adalah model yang paling baik.

Selanjutnya hasil klasifikasi dari k-means clustering $k=2$ disajikan sebagaimana pada tabel berikut:

Tabel 4.10
Hasil Klasterisasi Sampel

Id	Cluster	Id	Cluster	Id	Cluster	Id	Cluster	Id	Cluster
1	cluster_0	51	cluster_0	101	cluster_0	151	cluster_0	201	cluster_0
2	cluster_0	52	cluster_0	102	cluster_0	152	cluster_0	202	cluster_0
3	cluster_0	53	cluster_0	103	cluster_0	153	cluster_0	203	cluster_0
4	cluster_0	54	cluster_0	104	cluster_0	154	cluster_0	204	cluster_0
5	cluster_0	55	cluster_0	105	cluster_0	155	cluster_0	205	cluster_0
6	cluster_0	56	cluster_0	106	cluster_0	156	cluster_0	206	cluster_0
7	cluster_0	57	cluster_0	107	cluster_0	157	cluster_0	207	cluster_0
8	cluster_0	58	cluster_0	108	cluster_0	158	cluster_0	208	cluster_0
9	cluster_0	59	cluster_0	109	cluster_0	159	cluster_0	209	cluster_0
10	cluster_0	60	cluster_0	110	cluster_0	160	cluster_0	210	cluster_0
11	cluster_0	61	cluster_0	111	cluster_0	161	cluster_0	211	cluster_0
12	cluster_0	62	cluster_0	112	cluster_0	162	cluster_0	212	cluster_0
13	cluster_0	63	cluster_0	113	cluster_0	163	cluster_0	213	cluster_0
14	cluster_0	64	cluster_0	114	cluster_0	164	cluster_0	214	cluster_0
15	cluster_0	65	cluster_0	115	cluster_0	165	cluster_0	215	cluster_0
16	cluster_0	66	cluster_0	116	cluster_0	166	cluster_0	216	cluster_0
17	cluster_0	67	cluster_0	117	cluster_0	167	cluster_0	217	cluster_0
18	cluster_0	68	cluster_0	118	cluster_0	168	cluster_0	218	cluster_0
19	cluster_0	69	cluster_0	119	cluster_0	169	cluster_0	219	cluster_0
20	cluster_0	70	cluster_0	120	cluster_0	170	cluster_0	220	cluster_0
21	cluster_0	71	cluster_0	121	cluster_0	171	cluster_0	221	cluster_0
22	cluster_0	72	cluster_0	122	cluster_0	172	cluster_0	222	cluster_0
23	cluster_0	73	cluster_0	123	cluster_0	173	cluster_0	223	cluster_0
24	cluster_0	74	cluster_0	124	cluster_0	174	cluster_0	224	cluster_0
25	cluster_0	75	cluster_0	125	cluster_0	175	cluster_0	225	cluster_0
26	cluster_0	76	cluster_0	126	cluster_0	176	cluster_0	226	cluster_0
27	cluster_0	77	cluster_0	127	cluster_0	177	cluster_0	227	cluster_0
28	cluster_0	78	cluster_0	128	cluster_0	178	cluster_0	228	cluster_0
29	cluster_0	79	cluster_0	129	cluster_0	179	cluster_0	229	cluster_0
30	cluster_0	80	cluster_0	130	cluster_0	180	cluster_0	230	cluster_0
31	cluster_0	81	cluster_0	131	cluster_0	181	cluster_0	231	cluster_0
32	cluster_0	82	cluster_0	132	cluster_0	182	cluster_0	232	cluster_0
33	cluster_0	83	cluster_0	133	cluster_0	183	cluster_0	233	cluster_0
34	cluster_0	84	cluster_0	134	cluster_0	184	cluster_0	234	cluster_0
35	cluster_0	85	cluster_0	135	cluster_0	185	cluster_1	235	cluster_0

36	cluster_0	86	cluster_0	136	cluster_0	186	cluster_0	236	cluster_0
37	cluster_0	87	cluster_0	137	cluster_0	187	cluster_0		
38	cluster_0	88	cluster_0	138	cluster_0	188	cluster_0		
39	cluster_0	89	cluster_0	139	cluster_0	189	cluster_0		
40	cluster_0	90	cluster_0	140	cluster_0	190	cluster_0		
41	cluster_0	91	cluster_0	141	cluster_0	191	cluster_0		
42	cluster_0	92	cluster_0	142	cluster_0	192	cluster_0		
43	cluster_0	93	cluster_0	143	cluster_0	193	cluster_0		
44	cluster_0	94	cluster_0	144	cluster_0	194	cluster_0		
45	cluster_0	95	cluster_0	145	cluster_0	195	cluster_0		
46	cluster_0	96	cluster_0	146	cluster_0	196	cluster_0		
47	cluster_0	97	cluster_0	147	cluster_0	197	cluster_0		
48	cluster_0	98	cluster_0	148	cluster_0	198	cluster_0		
49	cluster_0	99	cluster_0	149	cluster_0	199	cluster_0		
50	cluster_0	100	cluster_0	150	cluster_0	200	cluster_0		

Hasil menunjukkan bahwa sampel No. 185 saja yang menempati Cluster1 sedangkan sampel lain menempati Cluster0.

Tabel 4.11
Mean Centroid Masing-Masing Cluster

Atribut	Cluster 0	Cluster 1
x1	4,2468085	1
x2	4,3489362	1
x3	4,3234043	1
x4	4,2382979	1
x5	4,2978723	1
x6	4,306383	1
x7	4,2468085	1
x8	4,2510638	1
x9	4,2085106	1
x10	4,2042553	1
x11	4,212766	1
x12	4,0510638	1
x13	4,0553191	1
x14	4	1
x15	4,012766	1
x16	3,7744681	1
x17	3,7617021	1
x18	3,6978723	1
x19	3,6808511	1

Dengan mempertimbangan nilai mean centroid tersebut menunjukkan bahwa Cluster 1 merupakan kategori Cluster Rendah , sedangkan Cluster 0 merupakan kategori Cluster Tinggi

V. PENUTUP

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan k-means clustering berdasarkan pada 19 parameter yang diukur dengan menggunakan kuesioner mengenai penerapan Microsoft Copilot terhadap 238 sampel guru SLTA sederajat di Jawa Tengah mendapatkan 2 cluster yang optimal, dimana dari perobaaan k-means clustering menggunakan k=2, k=3, k=4 dan k=5 menunjukkan bahwa hasil analisis untuk k=2 memiliki nilai Favies Bouldin Index (BDI) yang paling rendah. Hasil menunjukkan sebahwa klasifikasi dengan k=2 memiliki validitas yang paling tinggi. Hasil klasifikasi diperoleh bahwa cluster 1 yang merupakan cluster dengan kategori skor hanya ditempati oleh 1 orang guru, sedangkan cluster 0 yang merupakan cluster nilai tinggi ditemai oleh 237 ornag guru lainnya.

Saran untuk penelitian selanjutnya agar dapat menerapkan analisis klasifikasi/cluster dengan menggunakan metode yang berbeda, misalnya Hierarchical Clustering. Selain itu dengan mengamati data sebelumnya, maka 1 sampel (responden) guru nampaknya memiliki nilai yang ekstrim disbanding skor lainnya. Untuk itu saran penelitian selanjutnya adalah dengan mengesklusi satu data tersebut.

ACKNOWLEDGEMENTS

Puji dan syukur kepada Allah SWT atas berkat dan anugerah yang telah dilimpahkan-Nya dalam penyusunan laporan penelitian ini

REFERENCES

- Fui-Hoon Nah, Fiona, Ruilin Zheng, Jingyuan Cai, Keng Siau, and Langtao Chen, ‘Generative AI and ChatGPT: Applications, Challenges, and AI-Human Collaboration’, *Journal of Information Technology Case and Application Research*, 25.3 (2023), 277–304 <<https://doi.org/10.1080/15228053.2023.2233814>>
- Idris, Fadli, Fairuz Azmi, and Purba Daru Kusuma, ‘Pengelompokan Data Guru Di Indonesia Menggunakan K-Means Clustering’, *E-Proceeding of Engineering*, 6.2 (2019), 5648–53
- Lim, Weng Marc, Asanka Gunasekara, Jessica Leigh Pallant, Jason Ian Pallant, and Ekaterina Pechenkina, ‘Generative AI and the Future of Education: Ragnarök or Reformation? A Paradoxical Perspective from Management Educators’, *International Journal of Management Education*, 21.2 (2023), 100790 <<https://doi.org/10.1016/j.ijme.2023.100790>>
- Micrososoft, Support, ‘ChatGPT vs. Microsoft Copilot: Apakah Perbedaannya?’, 2024 <<https://support.microsoft.com/id-id/topic/chatgpt-vs-microsoft-copilot-apakah-perbedaannya-8fdec864-72b1-46e1-afcb-8c12280d712f>> [accessed 22 January 2024]
- , ‘Pelajari Tentang Perintah Copilot’, 2024 <<https://support.microsoft.com/id-id/topic/pelajari-tentang-perintah-copilot-f6c3b467-f07c-4db1-ae54-ffac96184dd5>> [accessed 23 January 2024]
- Putri Supriadi, Salsabila Rheinata Rhamadani, Sulistiyani Usman Haedi, and Muhammad Minan Chusni, ‘Inovasi Pembelajaran Berbasis Teknologi Artificial Intelligence Dalam Pendidikan Di Era Industry 4.0 Dan Society 5.0’, *Jurnal Penelitian Sains Dan Pendidikan (JPSP)*, 2.2 (2022), 192–98 <<https://doi.org/10.23971/jpsp.v2i2.4036>>
- Saputra, Tjendanawangi, and Serdianus Serdianus, ‘Peran Artificial Intelligence ChatGPT Dalam Perencanaan Pembelajaran Di’, *Jurnal Ilmu Sosial Dan Pendidikan*, 3.1 (2023), 1–18
- Setiawan, Adi, and Ulfah Khairiyah Luthfiyani, ‘Penggunaan ChatGPT Untuk Pendidikan Di Era Education 4.0: Usulan Inovasi Meningkatkan Keterampilan Menulis’, *JURNAL PETISI (Pendidikan Teknologi Informasi)*, 4.1 (2023), 49–58 <<https://doi.org/10.36232/jurnalpetisi.v4i1.3680>>

- Wibowo, Aris Eko, and Theophile Habanabakize, 'K-Means Clustering Untuk Klasifikasi Standar Kualifikasi Pendidikan Dan Pengalaman Kerja Guru SMK Di Indonesia', *Jurnal Dinamika Vokasional Teknik Mesin*, 7.2 (2022), 152–63 <<https://doi.org/10.21831/dinamika.v7i2.53848>>
- Yahya, Muhammad, Hidayat, and Wahyudi, 'Implementasi Artificial Intelligence (AI) Di Bidang Pendidikan Kejuruan Pada Era Revolusi Industri 4.0', *Prosiding Seminar Nasional*, 2023, 190–97 <<https://journal.unm.ac.id/index.php/Semnasdies62/index>>
- Yusuf Mehdi, Corporate Vice President & Consumer Chief Marketing Officer, 'Mengumumkan Microsoft Copilot, Teman AI Sehari-Harimu', 2023 <<https://news.microsoft.com/id-id/2023/09/22/mengumumkan-microsoft-copilot-teman-ai-sehari-harimu/>>
- Zaki, Ahmad, Irwan Irwan, and Imanuel Agung Sembe, 'Penerapan K-Means Clustering Dalam Pengelompokan Data (Studi Kasus Profil Mahasiswa Matematika FMIPA UNM)', *Journal of Mathematics Computations and Statistics*, 5.2 (2022), 163 <<https://doi.org/10.35580/jmathcos.v5i2.38820>>