

ANALISIS PRODUKTIVITAS MAHASISWA GENERASI Z DALAM MENGGUNAKAN ARTIFICIAL INTELLIGENCE DENGAN METODE K-MEANS CLUSTERING

Muhammad Fauzan Azmi, Jeana Karen Aisya, Ageng Basari, Hidayanti Murtina

Sistem Informasi, Universitas Bina Sarana Informatika

Jalan Jl. Kramat Raya No.98, RT.2/RW.9, Kwitang, Kec. Senen, Kota Jakarta Pusat,

Daerah Khusus Ibukota Jakarta 10450

19215130@bsi.ac.id

ABSTRAK

Artificial Intelligence (AI) telah menjadi bagian dari aktivitas akademik mahasiswa Generasi Z dan berpotensi meningkatkan produktivitas pembelajaran. Namun, pemanfaatan AI yang tinggi tidak selalu diikuti dengan peningkatan keaktifan akademik mahasiswa. Masalah yang ditemukan dalam penelitian ini adalah belum adanya pengelompokan perilaku penggunaan AI dalam menunjang produktivitas. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis produktivitas mahasiswa Generasi Z dalam penggunaan *Artificial Intelligence* (AI) melalui pendekatan klusterisasi. Metode yang digunakan adalah K-Means *Clustering* dengan data yang diperoleh melalui kuesioner, di mana jumlah sampel ditentukan menggunakan metode Slovin. Data diuji validitas dan reliabilitasnya, kemudian jumlah kluster optimal ditentukan menggunakan metode *Elbow* berdasarkan nilai *Within-Cluster Sum of Squares* (WCSS). Proses klusterisasi dilakukan menggunakan algoritma K-Means dengan bantuan RapidMiner Studio. Hasil penelitian menunjukkan terbentuknya lima kluster utama. Sebanyak 60% mahasiswa tergolong produktif dalam memanfaatkan AI dan menunjukkan peningkatan keaktifan akademik serta persepsi manfaat yang signifikan terhadap kualitas pembelajaran. Sebaliknya, 37% mahasiswa belum produktif dalam penggunaan AI, dan 3% mahasiswa hampir tidak memanfaatkan AI dalam aktivitas akademik. Temuan ini menunjukkan bahwa pemanfaatan AI perlu diimbangi dengan strategi penggunaan yang tepat agar berdampak optimal terhadap produktivitas akademik mahasiswa.

Kata kunci : *Artificial Intelligence, Produktivitas Mahasiswa, Generasi Z, Data Mining, K-Means Clustering, RapidMiner*

1. PENDAHULUAN

Perkembangan *Artificial Intelligence* (AI) menunjukkan peningkatan yang pesat dan berdampak besar pada sektor pendidikan. Beragam aplikasi berbasis AI, termasuk ChatGPT, Copilot, dan Gemini, berperan dalam membantu mahasiswa mencari sumber referensi, menyelesaikan penulisan laporan, serta meningkatkan pemahaman terhadap materi perkuliahan. Sebesar 64,5% mahasiswa dari Program Studi Akuntansi menunjukkan bahwa AI dimanfaatkan sebagai sarana pendukung dalam penyusunan tugas maupun kegiatan penelitian akademik lainnya. Sebanyak 76,9% mengatakan bahwa AI mempercepat cara mereka menulis, dan 75,2% mengonfirmasi bahwa AI memberikan bantuan dalam proses pembelajaran mereka [1].

Namun, peningkatan penggunaan AI ini juga menimbulkan sejumlah permasalahan, sebagian mahasiswa mulai menunjukkan perilaku kurang tepat, seperti terlalu bergantung pada jawaban yang diberikan AI tanpa melakukan evaluasi kritis, menyalin hasil AI tanpa memahami materi, atau mengandalkan AI sebagai solusi instan untuk menyelesaikan seluruh tugas. Ketergantungan yang terlalu tinggi pada kecerdasan buatan dapat mengakibatkan efek buruk terhadap kemampuan analisis dan inovasi mahasiswa [2].

Selain berfungsi sebagai pendukung tugas, ada kekhawatiran bahwa penggunaan chatbot AI dapat memberikan mahasiswa kebebasan untuk melakukan

kesalahan etika akademik, seperti tindakan plagiarisme [3].

Penerapan AI dapat meningkatkan efisiensi pembelajaran, partisipasi mahasiswa, dan tingkat kepuasan belajar [4].

Cara belajar mempengaruhi bagaimana generatif AI, di mana 66,3% setuju dan 24,8% sangat setuju bahwa kecenderungan belajar berkontribusi dalam penggunaan AI [5].

Dari hasil penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya dapat terlihat dampak positif dan negatif dari penggunaan AI, namun belum terdapat penelitian yang menghasilkan kelompok pengguna AI yang produktif atau tidak sehingga akan sulit untuk dilakukan pencarian penyelesaian dari permasalahan dengan tepat dan penetapan kebijakan yang dibutuhkan yang disesuaikan dengan trend AI khususnya di lingkungan mahasiswa generasi Z.

Tujuan dari penelitian ini adalah melakukan analisis produktivitas mahasiswa generasi z dalam menggunakan artificial intelligent dengan melakukan pengelompokan. Diharapkan dari kelompok yang terbentuk ini dapat dimanfaatkan untuk mempermudah dalam pencarian dan penetapan kebijakan bagi mahasiswa, dosen, kampus. Batasan pada penelitian yang penulis lakukan ini hanya sampai ditemukannya kelompok produktivitas mahasiswa yang menggunakan AI dengan sumber dataset yang berasal dari kuisisioner yang disebar kepada mahasiswa generasi Z. Pada

penelitian ini penulis menggunakan metode slovin untuk pengambilan sample dari kuisisioner serta melakukan pengujian validitas dan reliabilitas untuk menguji hasil kuisisioner sebelum menggunakannya, untuk melakukan pengelompokan penulis menggunakan metode *Elbow* dan *K-Means Clustering*.

K-Means dikenal sebagai teknik pada bidang pembelajaran mesin *learning* yang dapat melakukan klasterisasi dan telah banyak diaplikasikan dalam studi-studi sebelumnya. K-Means memiliki keunggulan karena mudah diterapkan, sebab menghitung jarak pusat dari setiap kelompok dengan menggunakan rumus jarak Euclidean yang sering digunakan [6].

Dalam analisis k-means, tingkat ketepatan kelompok cluster cenderung lebih konsisten dan lebih unggul, karena memperoleh nilai Jumlah Kesalahan Kuadrat (SSE) terendah melalui pencarian nilai K yang paling ideal [7].

K-means menawarkan kecepatan dalam perhitungan, kapasitas untuk mengelola dataset yang luas, serta pemahaman yang mudah terhadap hasil dari proses klasterisasi [8].

Beberapa studi mengenai pendekatan K-Means berhasil mengkategorikan produk yang dijual ke dalam grup berdasarkan pola penjualannya ke dalam empat kelompok [9].

Metode K-Means dengan menggunakan tools rapidminer menunjukkan hasil akurasi yang di dapatkan sebanyak 64%, recall 81% dan precision 88% [10].

Selain itu, penelitian lain menunjukkan bahwa penerapan K-Means *Clustering* dapat meningkatkan pengembangan model untuk menghitung nilai akhir siswa dengan tingkat ketepatan yang sangat baik. Hasil prediksi yang menggunakan metode KMeans *Clustering* menunjukkan nilai Precision sebesar 86%, Recall mencapai 100%, dan akurasi 93% [11].

Dengan ditemukannya kelompok produktifitas mahasiswa diharapkan dapat membantu pihak kampus dan pengambil kebijakan pendidikan seperti menyediakan suatu pelatihan pada mahasiswa dalam mengasah *soft skills* terhadap penggunaan AI, merancang program pembelajaran yang mendukung pemanfaatan AI dalam meningkatkan kompetensi dan menyiapkan sarana edukasi yang mendukung pemanfaatan AI secara optimal untuk meningkatkan kualitas proses pembelajaran. Sedangkan untuk mahasiswa dapat dijadikan gambaran tentang produktivitas mahasiswa dalam menggunakan AI, membantu mengukur produktivitasnya masing-masing dalam penggunaan AI, menjadi acuan untuk meningkatkan produktivitasnya setelah penggunaan AI dan diharapkan dapat memotivasi mahasiswa agar menjadi mahasiswa yang produktif dalam penggunaan AI.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Berikut ini beberapa tinjauan Pustaka yang penulis gunakan pada penelitian ini, antara lain:

2.1. Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa penggunaan teknologi AI dalam pembelajaran secara signifikan meningkatkan motivasi belajar mahasiswa karena kemudahan akses sumber belajar, umpan balik cepat, dan pengalaman pembelajaran yang lebih interaktif [12].

2.2. Produktivitas

Produktivitas yaitu merujuk pada seberapa efisien sumber daya dimanfaatkan untuk mencapai tujuan pembelajaran. Ini tidak hanya merefleksikan kemampuan untuk menghasilkan lebih banyak hasil, tetapi juga menyoroti efektivitas dalam memanfaatkan waktu, usaha, dan keterampilan yang ada. Dalam konteks penerapan Kecerdasan Buatan (AI), produktivitas berkaitan dengan seberapa besar teknologi AI dapat memfasilitasi mahasiswa dalam menyelesaikan tugas akademik dengan cara yang lebih cepat, efektif, dan efisien, serta membantu meningkatkan kualitas hasil belajar mereka [13].

2.3. Mahasiswa

Mahasiswa merupakan individu yang menempuh pendidikan di lembaga pendidikan tinggi seperti universitas, institut, atau akademi. Seseorang yang terdaftar sebagai siswa di lembaga pendidikan tinggi dapat disebut sebagai mahasiswa [14].

2.4. Data Mining

Data mining adalah proses pengolahan dan analisis data dalam jumlah besar untuk menemukan informasi atau pola yang bermanfaat guna mendukung pengambilan keputusan [15].

2.5. Clustering

Clustering adalah proses pengelompokan data ke dalam beberapa kelompok berdasarkan tingkat kemiripan karakteristik, di mana data dalam satu kelompok memiliki kesamaan yang lebih tinggi dibandingkan dengan data pada kelompok lain [16].

2.6. Kuesioner

Kuesioner merupakan alat dalam penelitian yang terdiri dari serangkaian pertanyaan yang dimanfaatkan untuk mendapatkan data dari para responden [17].

2.7. Metode Slovin

Metode Penggunaan rumus ini diambil karena populasi yang menjadi fokus penelitian adalah besar dan beragam, sehingga memerlukan pendekatan matematis agar bisa menentukan jumlah sampel yang tidak hanya efektif tetapi juga representatif. Pengambilan sampel dari populasi penelitian ditetapkan berdasarkan perhitungan Slovin [18]. Seperti berikut :

$$s = \frac{P}{1+P(k)^2} \quad (1)$$

Keterangan :

s = Besar sampel

P = Besar populasi

k = Batasan kesalahan

2.8. Uji Validitas dan Uji reliabilitas

Pengujian keabsahan bertujuan untuk mengevaluasi apakah pertanyaan atau pernyataan ada di dalam kuesioner itu apakah sah atau tidak [19]. Rumusnya :

$$r_{(ij)} = \{n\sum ij - (\sum i)(\sum j)\} / \sqrt{\{[n\sum i^2 - (\sum i)^2][n\sum j^2 - (\sum j)^2]\}} \quad (2)$$

Keterangan :

r_{xy} = Koefisiensi hubungan antara item (x) dan total nilai (y)

n = Jumlah responden

i = Nilai item yang diuji

j = Nilai total dari semua item

$\sum ij$ = Total hasil kali antara nilai item dan nilai total

$\sum i^2, \sum j^2$ = Total kuadrat dari masing-masing nilai

Uji Reliabilitas alat penelitian bertujuan untuk menilai seberapa baik alat tersebut dapat menghasilkan ukuran yang stabil ketika pengukuran diulang pada fenomena yang sama dengan alat yang sama [20]. Rumus Reliabilitas :

$$\alpha = (\{k\}\{k - 1\})(1 - \{\sigma \sum_i^2 2\}\{\sigma_t^2\}) \quad (3)$$

Keterangan :

α = Indeks reliabilitas (*Alpha Cronbach*)

k = Total item/pernyataan dalam alat ukur

σ_i^2 = Varian tiap item

σ_t^2 = varian keseluruhan (jumlah nilai dari semua item)

2.9. Metode Elbow

Metode *Elbow* (siku) adalah teknik yang digunakan untuk menentukan jumlah kluster optimal dalam ruang data, khususnya dalam algoritma K-Means Clustering. Tujuan utama metode ini adalah untuk menemukan titik di mana penambahan jumlah kluster tidak lagi memberikan penurunan yang signifikan dalam inersia (*Within-Cluster Sum of Squares*, *WCSS*). Secara formal, *WCSS* dihitung sebagai jumlah kuadrat jarak antara setiap titik data dan centroidnya dalam kluster yang sesuai, dinyatakan pada Persamaan[21]. Menggunakan rumus :

$$WCSS = \sum_{i=1}^k \sum_{x \in C_i} ||x - \mu_i||^2 \quad (4)$$

Keterangan :

K : jumlah kluster yang diuji,

C_i : kluster ke- i

x : titik data dalam kluster tersebut,

μ_i : centroid dari kluster ke- i ,

$||x - \mu_i||^2$: kuadrat jarak antara titik data x ke centroid.

2.10. Metode K-Means

K-Means merupakan sebuah teknik dalam pengelompokan data yang mengelompokkan data ke sejumlah grup berlandaskan kemiripan sifat-sifatnya [22]. Secara umum, berikut adalah tahapan dalam algoritma K-Means *Clustering* :

- Menentukan terlebih dahulu total kluster (k) yang ingin dibentuk.
- Menentukan posisi awal pusat kluster secara random sebagai titik *centroid*.
- Mengukur tingkat kedekatan setiap data terhadap pusat kluster melalui pendekatan *Euclidean*, guna menetapkan kategori *cluster* yang tepat untuk data tersebut. Rumus untuk menghitung jarak Euclidean adalah sebagai berikut :

$$R(h, c) = \sqrt{(h^1 - c^1)^2 + (h^2 - c^2)^2 + (h^3 - c^3)^2 + (h^4 - c^4)^2 + (h^5 - c^5)^2} \quad (5)$$

Keterangan :

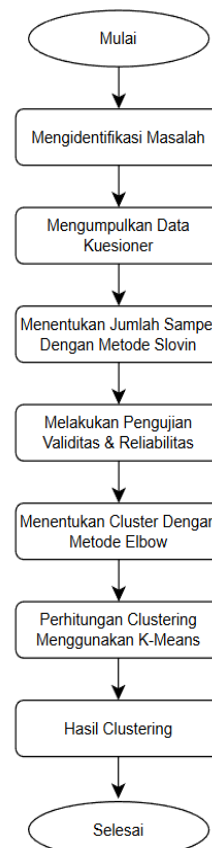
R = Jarak antara data

h = Data

c = Posisi *centroid*

3. METODE PENELITIAN

Berikut ini Adalah metode penelitian yang penulis gunakan untuk menyelesaikan penelitian yang penulis lakukan.



Gambar 1. Tahapan kerja penelitian
Sumber : (Hasil Penelitian, 2025)

Gambar 1 merupakan tahapan penelitian yang dilaksanakan secara berurutan dan terstruktur yang penulis gunakan sebagai acuan pelaksanaan penelitian. Berikut ini merupakan penjelasan dari tahapan kerja penelitian yang penulis lakukan.

3.1. Mengidentifikasi Masalah

Tahapan ini bertujuan untuk mengenali dan merumuskan permasalahan utama dalam penelitian. Masalah penelitian sangatlah berpengaruh terhadap kualitas penelitian. Pada tahap ini peneliti mengidentifikasi masalah produktivitas mahasiswa generasi z dalam menggunakan AI.

3.2. Mengumpulan Data Kuesioner

Penulis melakukan pengumpulan data kuesioner yang telah disebar selama kurang lebih 1 bulan kepada kepada para mahasiswa/i generasi Z yang berisi pernyataan-pernyataan terkait produktivitas mahasiswa dalam menggunakan AI.

3.3. Menentukan Jumlah Sampel Dengan Metode Slovin

Tahapan ini peneliti menentukan jumlah sampel untuk penelitian ini dengan menerapkan rumus Slovin. Penggunaan rumus ini diambil karena populasi yang menjadi fokus penelitian adalah besar dan beragam, sehingga memerlukan pendekatan matematis agar bisa menentukan jumlah sampel yang tidak hanya efektif tetapi juga representatif.

3.4. Melakukan Pengujian Validitas dan Reliabilitas

Setelah data penelitian diperoleh melalui penyebaran kuesioner, tahapan selanjutnya adalah melakukan uji validitas dan uji reliabilitas. Uji validitas bertujuan untuk mengetahui sejauh mana butir pernyataan dalam kuesioner mampu mengukur variabel penelitian secara tepat, sedangkan uji reliabilitas digunakan untuk menguji tingkat konsistensi instrumen penelitian.

3.5. Penetapan Cluster Menggunakan Metode Elbow

Berdasarkan hasil uji validitas dan reliabilitas yang telah memenuhi kriteria, penelitian ini dilanjutkan dengan penetapan jumlah cluster menggunakan metode *Elbow*. Metode ini dilakukan dengan membandingkan nilai WCSS pada beberapa jumlah cluster untuk memperoleh titik siku (*Elbow*) sebagai jumlah cluster yang optimal.

3.6. Perhitungan Clustering Menggunakan K-Means

Berdasarkan hasil penetapan jumlah *cluster* optimal menggunakan metode *Elbow*, penelitian ini dilanjutkan dengan perhitungan dan pengelompokan data menggunakan metode K-Means. Proses ini dilakukan dengan mengukur jarak antar data dan pusat cluster untuk memperoleh hasil pengelompokan yang optimal.

3.7. Hasil Clustering

Setelah dilakukan proses K-Means *Clustering* dengan jumlah kluster sebanyak lima ($k = 5$), data berhasil dikelompokkan ke dalam lima kluster, yaitu kluster 0 yang terdiri dari 14 mahasiswa, kluster 1 sebanyak 27 mahasiswa, kluster 2 sebanyak 3 mahasiswa, kluster 3 sebanyak 40 mahasiswa, dan kluster 4 sebanyak 27 mahasiswa. Langkah terakhir adalah analisis hasil *clustering* yang bertujuan untuk menginterpretasikan setiap kluster yang terbentuk.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut ini merupakan pemaparan dari hasil dan pembahasan penelitian yang penulis lakukan.

4.1. Mengidentifikasi Masalah

pada penelitian ini penulis mengidentifikasi masalah banyak nya perbedaan perilaku penggunaan AI dalam menunjang aktifitas akademik dan belum ada pengelompokan berdasarkan kemiripan perilaku antar individual yang dapat memberikan gambaran kepada mahasiswa, pengajar, dosen, dan pihak kampus tentang penggunaan AI terhadap produktivitas akademik.

4.2. Mengumpulan Data Kuesioner

Pengumpulan informasi dilaksanakan dengan menggunakan kuesioner Google Form yang mencakup pertanyaan terkait dengan perilaku penggunaan AI dan produktivitas akademik mahasiswa. Kuesioner disebarkan kepada mahasiswa yang termasuk dalam kategori Generasi Z dalam kurun waktu kurang lebih 1 bulan. Dari proses penyebaran kuesioner tersebut, peneliti memperoleh 154 responden yang mengisi.

Tabel 1. Data responden

Data	Nama	V1	V2	V3	V4	V5
D1	syifa	16	17	12	12	12
D2	Inggrid	16	12	5	14	12
D3	Adinda	18	15	11	17	9
D4	Nanda	18	19	13	20	19
D5	Arsya	20	19	20	20	19
...	...	...	...	...	...	...
D150	Fatur	16	18	12	13	16
D151	Ninan	10	13	10	11	14
D152	Fifi	14	15	12	15	13
D153	Fahmi	9	16	12	16	14
D154	Melly	17	18	14	19	20

Sumber : (Hasil Penelitian, 2025)

4.3. Menentukan Jumlah Sampel Dengan Metode Slovin

Penetapan ukuran sampel dilakukan menggunakan pendekatan Slovin dengan rumus (1). Jumlah responden didapat sebanyak 154 mahasiswa dan tingkat kesalahan yang penulis tetapkan adalah 5%, maka perhitungan pengambilan sampel adalah sebagai berikut:

$$n = \frac{154}{1 + 154(0,05)^2} = \frac{154}{1 + 154(0,0025)} = \frac{154}{1,385} = 111,2$$

Berdasarkan hasil perhitungan tersebut, maka sample yang akan digunakan dalam penelitian hanya akan

diambil sebanyak 111,2 yang dibulatkan menjadi 111 sampel minimum.

4.4. Melakukan Pengujian Validitas dan Reliabilitas

Langkah berikutnya adalah melaksanakan pengujian validitas menggunakan rumus (2) dan pengujian reliabilitas menggunakan rumus (3) terhadap 111 sampel yang sudah ditetapkan sebelumnya. Berikut ini merupakan hasil pengujian validitas dan reliabilitas.

Tabel 2. Hasil uji validitas dan uji reliabilitas

	R Tabel	Hasil	Varian	Jumlah Varian	Vaian Total	Kepuasan
P1	0.642	Valid	0.846	21.38	176.9	0.925
P2	0.704	Valid	0.881			
P3	0.564	Valid	1,345			
P4	0.644	Valid	0,845			
P5	0.451	Valid	0,827			
P6	0.690	Valid	0,792			
P7	0.638	Valid	0,849			
P8	0.800	Valid	0,863			
P9	0.939	Valid	1,245			
P10	0.801	Valid	1,181			
P11	0.584	Valid	1,307			
P12	0.777	Valid	1,107			
P13	0.729	Valid	0,827			
P14	0.705	Valid	0,885			
P15	0.650	Valid	0,927			
P16	0.442	Valid	1,743			
P17	0.673	Valid	1,087			
P18	0.559	Valid	1,353			
P19	0.681	Valid	1.182			
P20	0.652	Valid	1.322			

Sumber : (Hasil Penelitian, 2025)

4.5. Penetapan Cluster Menggunakan Metode Elbow

Setelah data dinyatakan sah dan dapat diandalkan, optimasi dilakukan dengan menggunakan metode *Elbow* untuk menemukan jumlah kluster yang paling tepat dengan menganalisis nilai *Within-Cluster Sum of Squares* (WCSS), yang berfungsi sebagai pengukur kesalahan dalam klusterisasi menggunakan algoritma K-Means. Pengujian dilakukan untuk jumlah kluster dalam interval $k=2$ hingga $k=6$.

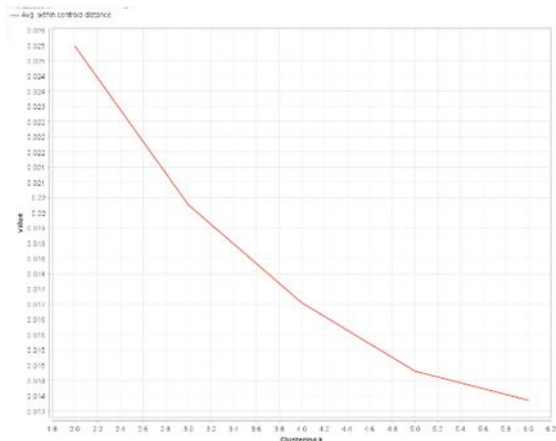
Tabel 3. Menentukan Avg. Within Centroid Distance

Jumlah Cluster	Avg. Within Centroid Distance
2	0.025
3	0.020
4	0.017
5	0.014
6	0.013

Sumber : (Hasil Penelitian, 2025)

Hasil disajikan dalam format grafik, dengan pola kurva yang paling terlihat mencerminkan metode *Elbow*. Teknik ini digunakan untuk menemukan jumlah kluster yang optimal dengan cara mengenali titik pada grafik saat pengurangan nilai mulai berkurang secara signifikan, atau ketika kurva membentuk sudut seperti "siku". Titik siku ini menunjukkan jumlah Cluster

yang dianggap paling ideal yang digunakan dalam proses analisis data melalui metode *Elbow*.



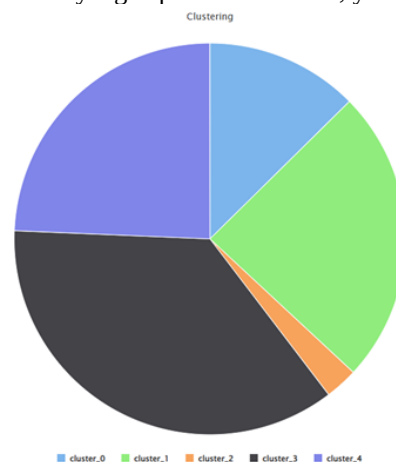
Gambar 2. Tampilan Grafik Centroid Distance

Sumber : (Hasil Penelitian, 2025)

Hasil pengamatan pada Gambar 2 menunjukkan bahwa nilai WCSS mengalami penurunan tajam pada saat jumlah kluster meningkat dari $K=3$ ke $K=5$. Selanjutnya, perubahan nilai WCSS tidak lagi menunjukkan penurunan yang signifikan hingga $K=6$. Kondisi ini mengindikasikan bahwa titik siku (*Elbow*) paling menonjol berada pada $K=5$, sehingga jumlah kluster optimal yang digunakan dalam penelitian ini ditetapkan sebanyak 5 kluster.

4.6. Perhitungan Clustering Menggunakan K-Means

Algoritma K-Means diimplementasikan pada RapidMiner Studio guna melakukan pengelompokan data mahasiswa menjadi lima kategori sesuai tingkat produktivitas dalam penggunaan AI. Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan RapidMiner terhadap data mahasiswa Generasi Z dalam pemanfaatan *Artificial Intelligence* pada kegiatan akademik, diperoleh lima cluster yang dapat diidentifikasi, yaitu:



Gambar 4. Tampilan grafik cluster k-means

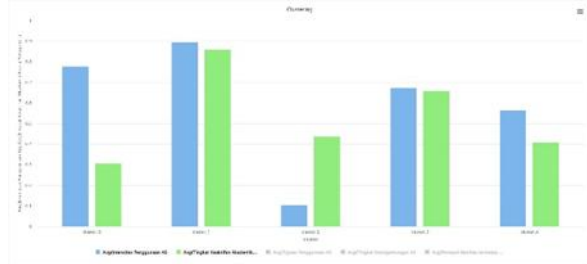
Sumber : (Hasil Penelitian, 2025)

Berdasarkan dari gambar 4 Cluster 0 terdiri dari 14 mahasiswa, Cluster 1 Terdiri dari 27 mahasiswa dan

Cluster 3 Terdiri dari 3 Mahasiswa, Cluster 3 terdiri dari 40 mahasiswa, Cluster 4 terdiri dari 27 mahasiswa

Kolom *cluster* pada exampleset dengan pie chart menunjukkan hasil bahwa warna Hitam sebagai Cluster 3 Memiliki dominan, warna ungu dan warna hijau sebagai cluster 1 dan cluster 4 mempunyai pembagian yang sama, warna biru muda sebagai cluster 0 mempunyai pembagian yang cukup kecil, warna orange sebagai cluster 2 memiliki pembagian yang sangat kecil.

4.7. Hasil Clustering



Gambar 5. Tampilan grafik centroid distance
Sumber : (Hasil Penelitian, 2025)

Untuk pelabelan masing masing *cluster* di didasarkan pada perbandingan antara atribut 'Intensitas Penggunaan AI' dengan 'Tingkat Keaktifan Akademik Pasca Penggunaan AI' yaitu :

Cluster 1 adalah kelompok sangat produktif, memiliki nilai *centroid* tertinggi pada seluruh atribut, terutama pada Intensitas Penggunaan AI (0.896) yang berbanding lurus dengan Tingkat Keaktifan Akademik (0.859). Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan AI pada kelompok ini berkontribusi maksimal terhadap produktivitas akademik mereka

Cluster 3 adalah kelompok produktif Memiliki nilai penggunaan AI yang moderat-tinggi (0.675) dan tingkat keaktifan akademik yang stabil di angka (0.661). Mahasiswa dalam *cluster* ini dikategorikan produktif karena mampu memanfaatkan AI sebagai alat bantu yang mendukung performa akademik secara konsisten.

Cluster 2 adalah kelompok Memiliki nilai terendah pada semua parameter, termasuk penggunaan AI (0.104) dan keaktifan akademik (0.438). Kelompok ini cenderung tidak memanfaatkan teknologi AI dalam menunjang aktivitas akademiknya

Cluster 4 adalah kelompok kurang produktif memiliki nilai penggunaan AI yang berada di tingkat menengah-bawah (0.565) dengan dampak terhadap keaktifan yang juga rendah (0.410). Penggunaan AI pada kelompok ini dinilai belum memberikan dampak signifikan terhadap produktivitas akademik

Cluster 0 adalah kelompok sangat tidak produktif di mana Intensitas Penggunaan AI cukup tinggi (0.777), namun memiliki Tingkat Keaktifan Akademik terendah (0.308) di antara kelompok pengguna aktif lainnya. Hal ini mengindikasikan ketergantungan penggunaan AI.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan temuan dari penerapan metode K-Means Clustering pada data produktivitas mahasiswa yang menggunakan AI, terdapat lima kelompok pengguna AI dengan karakteristik produktivitas yang berbeda, yaitu kelompok dengan Mayoritas mahasiswa sebesar 60% (gabungan Cluster 3 sebesar 36% dan Cluster 1 sebesar 24%), telah berhasil memanfaatkan AI secara efektif. Kelompok ini merupakan representasi mahasiswa yang produktif di mana penggunaan AI yang intensif terbukti berbanding lurus dengan peningkatan keaktifan akademik dan persepsi manfaat yang nyata bagi kualitas pembelajaran mereka. Di sisi lain, terdapat sekitar 13% mahasiswa (Cluster 0) yang memiliki intensitas penggunaan AI cukup tinggi, namun tidak disertai dengan peningkatan keaktifan akademik. Hal ini menunjukkan adanya pola penggunaan yang hanya bersifat sebagai alat bantu instan sehingga belum memberikan kontribusi positif terhadap produktivitas akademik secara mandiri. Sisanya, sebesar 24% (Cluster 4) merupakan pengguna dengan pengaruh AI yang belum signifikan terhadap produktivitas mereka, dan sebesar 3% (Cluster 2) merupakan kelompok yang hampir tidak tersentuh oleh teknologi AI dalam aktivitas akademiknya. Secara keseluruhan, penelitian ini menyimpulkan bahwa AI efektif menjadi instrumen pendukung produktivitas bagi sebagian besar mahasiswa (60%), Sementara pada sebagian mahasiswa (40%) Kurang nya memaksimalkan AI untuk mendukung produktivitas. Saran dari kami, hasil penelitian ini diharapkan dapat mendorong institusi pendidikan, tenaga pengajar, serta mahasiswa untuk bersama-sama membangun kesadaran, agar pemanfaatan teknologi ini tidak terjebak pada pola ketergantungan instan yang menurunkan kualitas belajar, melainkan tetap diarahkan sebagai alat pendukung keaktifan mandiri guna mencapai produktivitas akademik yang optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sumanto, Mardinawati, T. B. Santoso, B. A. Christina, and M. R. Makom, "OPTIMALISASI PEMANFAATAN ARTIFICIAL INTELLIGENCE DI KALANGAN MAHASISWA GEN-Z PADA PROSES PEMBELAJARAN ERA REVOLUSI INDUSTRI 4.0," *JURNAL AKTUAL AKUNTANSI BISNIS TERAPAN*, vol. 8, no. 1, pp. 1–17, 2025.
- [2] P. Kurniasari, A. Mardikaningsih, and R. S. Sari, "Dependensi Penggunaan Kecerdasan Buatan AI (Artificial Intelligence) Terhadap Tugas Akademik Mahasiswa," *JUPEIS: Jurnal Pendidikan dan Ilmu Sosial*, vol. 4, no. 3, pp. 604–612, 2025, doi: 10.57218/jupeis.vol4.iss3.1801.
- [3] S. Salsabila and Sohidin, "Pemahaman Etika Akademik Mahasiswa dalam Penggunaan Artificial Intelligence (AI)," *Journal of Education Research*, vol. 5, no. 4, pp. 6671–6680, 2024, doi: 10.37985/jer.v5i4.1944.
- [4] J. A. Muarif, F. A. Jihad, M. I. Alfadli, and D. I. Setiabudi, "HUBUNGAN PERKEMBANGAN

- TEKNOLOGI AI TERHADAP PEMBELAJARAN MAHASISWA,” *Jurnal Pendidikan : SEROJA*, vol. 2, no. 2, pp. 1–8, 2023.
- [5] R. Triayomi and P. Murwanto, “Pemanfaatan Generative AI untuk Mahasiswa PGSD: Analisis Kuantitatif-Deskriptif Gaya Belajar.pdf,” *Titian Ilmu: Jurnal Ilmiah Multi Sciences*, vol. 17, no. 2, pp. 85–94, 2025.
- [6] D. Lestari, A. Charis Fauzan, and Harliana, “PENERAPAN ALGORITMA PILLAR UNTUK OPTIMASI PENENTUAN TITIK AWAL CENTROID PADA ALGORITMA K-MEANS CLUSTERING,” *JOISIE Journal Of Information System And Informatics Engineering*, vol. 6, no. 1, pp. 15–24, 2022.
- [7] L. P. Refialy, H. Maitimu, and M. S. Pesulima, “Perbaikan Kinerja Clustering K-Means pada Data Ekonomi Nelayan dengan Perhitungan Sum of Square Error (SSE) dan Optimasi nilai K cluster,” *Techno.COM*, vol. 20, no. 2, pp. 321–329, 2021, doi: 10.33633/tc.v20i2.4572.
- [8] Y. Florenza, “TINJAUAN NARATIF TENTANG MENGEKSPLORASI MENYELURUH KEHEBATAN K-MEANS ALGORITMA KLASTERISASI,” *Ilmudata.org*, vol. 3, no. 1, pp. 1–10, 2023.
- [9] D. F. Angraeni, N. R. Rahaningsih, R. D. Dana, and C. L. Rohmat, “PEMANFAATAN ALGORITMA K-MEANS DALAM ANALISIS DATA PENJUALAN TOKO BUYUNG UPIK JS DI LAZADA,” *JITET (Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan)*, vol. 13, no. 2, pp. 1297–1306, 2025.
- [10] F. Amin, D. S. Anggraeni, and Q. Aini, “Penerapan Metode K-Means dalam Penjualan Produk Souq.Com,” *Applied Information System and Management (AISM)*, vol. 5, no. 1, pp. 7–14, 2022, doi: 10.15408/aism.v5i1.22534.
- [11] M. P. A. Ariawan, I. B. A. Peling, and G. B. Subiksa, “Prediksi Nilai Akhir Matakuliah Mahasiswa Menggunakan Metode K-Means Clustering (Studi Kasus : Matakuliah Pemrograman Dasar),” *Jurnal Nasional Teknologi dan Sistem Informasi*, vol. 9, no. 2, pp. 122–131, 2023, doi: 10.25077/teknosi.v9i2.2023.122-131.
- [12] P. Sukarman, D. B. Lubis, G. B. S. P. Purba, and J. Simarmata, “Pengaruh Penggunaan Teknologi AI (Artificial Intelligence) Terhadap Motivasi Belajar Mahasiswa Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Unimed,” *Jurnal Pengabdian Masyarakat dan Riset Pendidikan*, vol. 3, no. 3, pp. 379–384, 2025, doi: 10.31004/jerkin.v3i3.402.
- [13] K. Witara, “Pengaruh Implementasi Artificial Intelligence dalam Pengelolaan Sumber Daya Manusia terhadap Kinerja dan Produktivitas : Systematic Literature Review (SLR),” *Jurnal Riset Manajemen dan Ekonomi*, vol. 3, no. 1, pp. 122–141, 2025.
- [14] S. Muldiah, “KESADARAN MAHASISWA DALAM BERETIKA DI ZAMAN ERA DIGITAL,” *JIPKIS : Jurnal Ilmiah Pendidikan dan Keislaman*, vol. 3, no. 2, pp. 241–248, 2023.
- [15] Mardiansa, H. L. Sari, and Prahasi, “Penerapan Data Mining Untuk Mengetahui Minat Siswa Pada Pelajaran IPA Menggunakan Metode K-Means Clustering,” *MULTI DISIPLIN DEHASSEN (MUDE)*, vol. 2, no. 4, pp. 693–702, 2023.
- [16] A. Baldah, A. V. Duarsih, and R. A. Maulana, “Clustering Daerah Rawan Bencana Alam Di Indonesia Berdasarkan Provinsi Dengan Metode K-Means,” *JURNAL ILMIAH INFORMATIKA GLOBAL*, vol. 14, no. 2, pp. 31–36, 2023.
- [17] R. N. Amalia, R. S. Dianingati, and E. Annisaa, “PENGARUH JUMLAH RESPONDEN TERHADAP HASIL UJI VALIDITAS DAN RELIABILITAS KUESIONER PENGETAHUAN DAN PERILAKU SWAMEDIKASI,” *Generics : Journal of Research in Pharmacy Vol*, vol. 2, no. 1, pp. 9–15, 2022.
- [18] F. H. B. Bowoleksono, D. M. Kusumawardani, and M. Y. Fathoni, “Evaluasi Kinerja Aplikasi PakBudi Terhadap Minat Pendaftaran Calon Mahasiswa Baru Menggunakan Metode End User Computing Satisfaction (EUCS) pada Perguruan Tinggi Swasta,” *Jurnal Riset Sains dan Teknologi*, vol. 6, no. 1, pp. 13–22, 2022, doi: 10.30595/jrst.v6i1.9916.
- [19] A. A. I. C. Dewiyani and R. Fadila, “Uji Validitas dan Reliabilitas Kuesioner Pengetahuan Masyarakat Tentang Program JKN,” *Jurnal Kesehatan Qamarul Huda*, vol. 11, no. 1, pp. 307–315, 2023, doi: 10.37824/jkqh.v11i1.2023.462.
- [20] R. P. Juliani and S. Erita, “Analisis Validitas dan Reliabilitas Instrumen Penilaian Kemampuan Berpikir Kritis dalam Konteks Sekolah Menengah,” *JEID Journal of Education Integration and Development*, vol. 3, no. 3, pp. 169–179, 2023.
- [21] S. Amalia et al., “IMPLEMENTASI ALGORITMA K-MEANS CLUSTERING DALAM PEMETAAN KONDISI PERPUSTAKAAN DI INDONESIA BERDASARKAN PROVINSI TAHUN 2023,” *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, vol. 9, no. 4, pp. 6252–6259, 2025, doi: 10.36040/jati.v9i4.14052.
- [22] R. A. Kurniawan, M. S. Hasibuan, Piramida, and R. S. Ramadhan, “PENERAPAN ALGORITMA K-MEANS UNTUK CLUSTERING TEMPAT MAKAN DI BATUBARA Application of the K-Means algorithm for clustering places to eat in Batubara,” *Cosie (Journal of Computer Science and Informatics Engineering)*, vol. 01, no. 1, pp. 10–18, 2022.