

Analisis Pengaruh *Artificial Intelligence* Terhadap Kualitas, Efisiensi, dan Pemahaman Penyelesaian Tugas Mahasiswa Metode *Unsupervised Learning*

Fariz Septiawan^{1*}, Adam Muiz²

^{1,2}Universitas Pamulang, Indonesia

¹septiawan.fariz18@gmail.com, ²dosen02369@gmail.com



Histori Artikel:

Diajukan: 30 Juni 2026

Disetujui: 15 Agustus 2026

Dipublikasi: 16 Agustus 2026

Kata Kunci:

Artificial Intelligence;
Unsupervised Learning; K-
means Clustering; Kualitas
Tugas; Efisiensi; Pemahaman
Mahasiswa

Digital Transformation Technology (Digitech) is an Creative Commons License This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0).

Abstrak

Penelitian ini menganalisis dampak Artificial Intelligence (AI) terhadap kualitas tugas, efisiensi waktu, dan pemahaman materi di kalangan mahasiswa. Dengan menggunakan algoritma K-Means Clustering pada data kuesioner dari 35 responden, penelitian ini berhasil mengelompokkan mahasiswa ke dalam tiga profil pengguna AI: pengguna AI seimbang (optimal), pengguna minimal, dan pengguna intensif (berisiko ketergantungan). Metodologi yang digunakan meliputi pengumpulan data melalui kuesioner berbasis skala Likert dan pengukuran numerik. Data kemudian diproses dengan standarisasi Z-score dan reduksi dimensi menggunakan Principal Component Analysis (PCA) untuk pemrosesan dan visualisasi yang efisien. Penentuan jumlah kluster optimal ($k=3$) didukung oleh Elbow Method, yang menunjukkan "titik siku" optimal pada WCSS, dan Silhouette Score rata-rata tertinggi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa AI memiliki potensi signifikan untuk meningkatkan kualitas dan efisiensi penyelesaian tugas mahasiswa. Mahasiswa dalam kluster "Penggunaan AI Seimbang (Optimal)" (Kluster 0) menunjukkan kualitas tugas yang baik (rata-rata 4.00) dan efisiensi tinggi (rata-rata 4.31) dengan ketergantungan yang rendah (rata-rata 2.46). Kluster "Pengguna Minimal" (Kluster 1) memiliki frekuensi penggunaan AI terendah (rata-rata 2.85), dengan kualitas tugas dan efisiensi yang lebih rendah. Sementara itu, kluster "Pengguna Intensif (Berisiko Ketergantungan)" (Kluster 2) menunjukkan frekuensi penggunaan AI tertinggi (rata-rata 5.00), serta kualitas tugas (rata-rata 4.44) dan efisiensi (rata-rata 4.89) yang sangat tinggi, namun dengan risiko ketergantungan yang signifikan (rata-rata 4.78). Meskipun AI menawarkan manfaat, temuan ini menyoroti perlunya pendekatan yang seimbang dalam penggunaan AI untuk menghindari ketergantungan yang berlebihan dan potensi penurunan pemahaman mendalam serta keterampilan berpikir kritis. Oleh karena itu, direkomendasikan agar institusi pendidikan mengembangkan pedoman yang jelas dan etis untuk penggunaan AI dan meningkatkan literasi digital mahasiswa.

PENDAHULUAN

Artificial Intelligence (AI), atau dalam bahasa Indonesia dikenal sebagai Kecerdasan Buatan, adalah cabang ilmu komputer yang bertujuan untuk mengembangkan sistem dan mesin yang mampu melakukan tugas yang biasanya memerlukan kecerdasan manusia. AI melibatkan penggunaan algoritma dan model matematika untuk memungkinkan komputer dan sistem lainnya untuk belajar dari data, mengenali pola, dan membuat keputusan yang cerdas. Dalam konteks AI, terdapat beberapa konsep penting seperti *Machine Learning* (pembelajaran mesin), *Neural Networks* (jaringan saraf tiruan), *Natural Language Processing* (pemrosesan bahasa alami), dan banyak lagi. Pengembangan AI telah memberikan dampak besar dalam berbagai bidang seperti pengenalan suara, pengenalan wajah, mobil otonom, pengobatan, dan masih banyak lagi. (Emi Sita Eriana & Drs. Afrizal Zein, 2023)

Kehadiran teknologi membantu manusia dalam meringankan kegiatan sehari-harinya secara efisien. Kemajuan pada teknologi melahirkan berbagai inovasi baru salah satunya adalah hadirnya teknologi kecerdasan buatan atau *artificial intelligence* yang dirancang berkaitan dengan kecerdasan manusia. Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana pengaruh positif dan negatif dari penggunaan kecerdasan buatan pada mahasiswa di perguruan tinggi. Dari pengumpulan data yang dilakukan menggunakan studi literatur ditemukan berbagai pengaruh pada penggunaan kecerdasan buatan pada mahasiswa. Adapun pengaruh positif yang ditimbulkan adalah mahasiswa mudah dalam mengakses materi pembelajaran secara luas, mudah dalam memahami bahasa asing, dapat bertanya kapanpun dan akan dijawab pada saat itu juga, dan mentor yang selalu ada dalam membantu pembelajaran. Disamping itu, pengaruh negatif yang ditimbulkan dari adanya penggunaan AI yaitu seperti keamanan data yang belum dipastikan aman atau tidaknya data mahasiswa yang menggunakan

AI tersebut. Penulis menyadari masih terdapat kekurangan dalam penelitian ini. Saran untuk penelitian selanjutnya yakni melakukan tinjauan langsung terhadap mahasiswa Universitas Pamulang yang terlibat langsung menggunakan AI dalam mempermudah kegiatan perkuliahan sehari-hari, agar dapat meneliti langsung mahasiswa yang terlibat. (Salsabila, Hadi, Pratiwi, & SitiMukarromah, 2023)

Artificial Intelligence (AI) telah menjadi salah satu teknologi revolusioner yang mempengaruhi berbagai bidang, termasuk pendidikan. Dalam konteks mahasiswa, penerapan AI semakin meluas, terutama dalam mendukung proses belajar dan penyelesaian tugas. Pengaruh AI terhadap kualitas, efisiensi, dan pemahaman mahasiswa dalam menyelesaikan tugas dapat dianalisis dari beberapa sudut pandang.

Kualitas Tugas Mahasiswa AI memiliki potensi untuk meningkatkan kualitas tugas yang dikerjakan oleh mahasiswa. Alat-alat berbasis AI, seperti perangkat pengecekan tata bahasa (*grammar checker*) dan alat bantu penulisan, dapat membantu mahasiswa menghasilkan karya yang lebih rapi dan profesional. Selain itu, AI juga dapat digunakan dalam penelitian untuk mengumpulkan dan menganalisis data dengan tidak menurunkan kreativitas dan keterampilan berpikir kritis mahasiswa, karena AI sering kali memberikan solusi langsung tanpa mendorong pemahaman mendalam.

Efisiensi dalam Penyelesaian Tugas Salah satu pengaruh terbesar AI dalam konteks penyelesaian tugas mahasiswa adalah peningkatan efisiensi. AI mampu mengotomatisasi banyak tugas rutin, seperti pencarian referensi, penyusunan daftar pustaka, dan perbaikan tata bahasa, sehingga mahasiswa dapat menyelesaikan tugas mereka lebih cepat. Selain itu, AI juga dapat memberikan rekomendasi personal yang disesuaikan dengan gaya belajar individu, membantu mahasiswa menemukan materi yang relevan lebih cepat dan menghemat waktu. Meskipun demikian, peningkatan efisiensi ini juga dapat menimbulkan potensi negatif, di mana mahasiswa lebih terdoda untuk menggunakan AI sebagai solusi instan tanpa benar-benar memahami substansi tugas.

Pemahaman Materi Tugas Penggunaan AI dalam penyelesaian tugas dapat berdampak ganda terhadap pemahaman mahasiswa. Di satu sisi, AI yang dirancang untuk memberikan bimbingan atau pembelajaran adaptif dapat membantu mahasiswa memperdalam pemahaman mereka terhadap suatu materi. Contoh AI seperti *Chatbot* atau *Tutor Virtual* dapat memberikan penjelasan tambahan dan bimbingan personal yang membantu menjawab pertanyaan atau kesulitan yang dialami mahasiswa. Di sisi lain, ada kekhawatiran bahwa mahasiswa mungkin menggunakan AI hanya untuk menyelesaikan tugas secara cepat tanpa memahami isi atau konteks dari materi yang dipelajari.

Secara keseluruhan, AI memiliki dampak yang signifikan terhadap kualitas, efisiensi, dan pemahaman mahasiswa dalam menyelesaikan tugas. Meski dapat membantu meningkatkan performa akademik dan menghemat waktu, penting bagi mahasiswa untuk tetap menjaga keseimbangan antara penggunaan teknologi dan pengembangan kemampuan berpikir mandiri serta pemahaman mendalam terhadap materi. Tantangan bagi institusi pendidikan adalah bagaimana mengintegrasikan AI secara bijak dalam proses belajar mengajar, sehingga teknologi ini dapat meningkatkan hasil pembelajaran tanpa mengorbankan kualitas pembelajaran.

STUDI LITERATUR

Dalam bagian ini, akan diuraikan berbagai aspek yang penting seperti Machine Learning, K-means clustering, Unsupervised learning, dan hal-hal yang berkaitan dengan penelitian ini yang menjadi dasar utama dalam penerapan metode yang digunakan untuk mengatasi permasalahan klasifikasi pada data-data yang telah dikembangkan. Melalui pembahasan ini, diharapkan dapat memberikan fondasi yang kuat untuk memahami bagaimana teknologi ini diaplikasikan dalam konteks yang spesifik, serta menjelaskan asumsi dan pendekatan teoritis yang diambil dari berbagai sumber referensi, seperti buku, jurnal, dan prosiding, yang relevan.

Analisis Pengaruh Penggunaan AI Chatgpt terhadap Minat Baca Mahasiswa Sistem Informasi ITS" (Aulia et al., 2024) Penelitian ini bertujuan untuk memahami pengaruh penggunaan Chatgpt terhadap kebiasaan membaca mahasiswa, dengan melakukan survei terhadap 335 responden yang mayoritas merupakan mahasiswa Departemen Sistem Informasi (82,3%) dan Departemen Inovasi Digital (17,7%). Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebelum penggunaan Chatgpt, total nilai yang diperoleh adalah 2732 dengan rata-rata nilai 24,18 dan persentase rata-rata 80,59%, yang digolongkan dalam kategori "Rajin Membaca" (RM). Setelah penggunaan Chatgpt, total nilai menurun menjadi 2629 dengan rata-rata nilai 23,27 dan persentase rata-rata 77%, namun mayoritas mahasiswa masih berada dalam kategori "Rajin Membaca" (RM). Distribusi responden berdasarkan angkatan menunjukkan bahwa 54,9% berasal dari angkatan 2022, diikuti oleh angkatan 2023 (23,9%), angkatan 2021 (15,0%), dan angkatan 2020 (6,2%). Meskipun ada penurunan kecil dalam

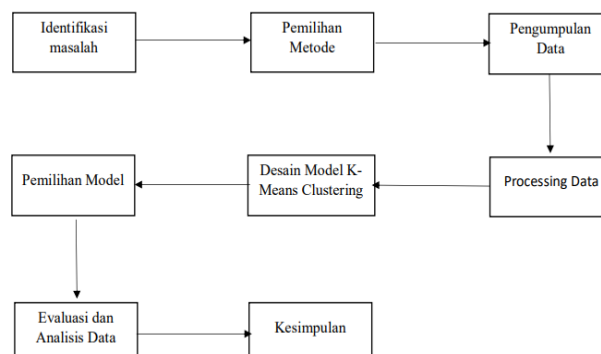
"Dampak Penggunaan Chatgpt Pada Kompetensi Mahasiswa Literature Review" (Hidayanti & Azmiyanti, 2023) Penelitian ini bertujuan untuk menjelaskan terkait dengan analisis dampak dari Chatgpt pada kompetensi mahasiswa akuntansi. Metode yang digunakan yakni metode literature review terhadap 480 artikel dari 500 artikel terkait. Sumber artikel didapatkan dari google scholar pada publish or perish, dengan pengolahan data menggunakan Vosviewer. Hasil dari penelitian ini yakni ancaman dan peluang yang disebabkan oleh adanya Chatgpt memberikan dampak pada kompetensi mahasiswa akuntansi terkait dengan penggunaan teknologi Chatgpt secara bertanggung jawab dan etis dalam dunia akademis. Pemahaman dan komprehensif mengenai dampak

Chatgpt yang memberikan rekomendasi untuk perguruan tinggi dalam mengintegrasikan kebijakan agar menjadi sebuah pertimbangan etis terkait dengan kejujuran akademis serta ketergantungan berlebihan pada Chatgpt yang dapat menyebabkan berkurangnya kompetensi mahasiswa akuntansi. Oleh karena itu, penggunaan Chatgpt ini harus dilakukan dengan tanggung jawab dan berlandaskan dengan nilai etika yang kuat. Sehingga ancaman dan peluang bisa mengoptimalkan manfaat dan risiko terkait dengan penggunaan Chatgpt. Penelitian ini diharapkan sebagai salah satu pertimbangan dalam pemanfaatan AI di bidang pendidikan.

METODE

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan pendekatan metode kuantitatif, menurut (Sugiyono, 2020) Penelitian kuantitatif adalah bahwa gejala dari suatu obyek itu sifatnya tunggal dan parsial. Dengan demikian berdasarkan gejala tersebut peneliti kuantitatif dapat menentukan variabel- variabel yang akan diteliti. Dalam pandangan penelitian kualitatif, gejala itu bersifat holistik (menyeluruh, tidak dapat dipisah-pisahkan), sehingga peneliti kualitatif tidak akan menetapkan penelitiannya hanya berdasarkan variabel penelitian, tetapi keseluruhan situasi sosial yang diteliti yang meliputi aspek tempat (place), pelaku (actor) dan aktivitas (activity) yang berinteraksi secara sinergis. Pada dasarnya penelitian ini akan memperdalam mengenai analisis untuk mengevaluasi kinerja dari model Unsupervised learning dalam mengklasifikasikan pengaruh dari penggunaan Artificial Intelligence (AI) terhadap kualitas, efisiensi, dan pemahaman dalam penyelesaian tugas mahasiswa. Langkah-langkah penelitian meliputi:

1. Observasi
Berdasarkan pengumpulan data yang diberikan suatu kumpulan data dalam suatu tabel yang nantinya akan diteliti sehingga pada tahap ini berfokus pada memperoleh informasi yang ada. Observasi dapat dilakukan dengan cara membaca teks secara cermat dan mencatat hal-hal yang relevan.
2. Pengelompokan Data
Sistem harus dapat melakukan preprocessing data, seperti menggunakan K means Learning yang digunakan untuk mengelompokkan data ke dalam sejumlah kelompok berdasarkan kemiripan.
3. Pengembangan Model Unsupervised learning
Melibatkan pendekatan di mana model belajar dari data yang tidak diberi label. Tujuan utama Unsupervised learning adalah untuk menemukan pola atau struktur yang belum pasti dalam data.
4. Pelatihan Model Unsupervised learning
Proses di mana model dilatih untuk menemukan pola atau struktur dalam data tanpa label. Karena tidak ada label yang digunakan, proses pelatihan model unsupervised bergantung sepenuhnya pada karakteristik data yang diolah.
5. Evaluasi Model
Mengukur kinerja model dengan menggunakan analisis Silhouette score serta analisis deskriptif untuk memastikan evaluasi model yang komprehensif tanpa ketergantungan pada label kebenaran (ground truth).
6. Analisis Hasil
Menganalisis hasil evaluasi untuk menentukan keberhasilan metode Unsupervised learning dalam klasifikasi pengaruh Artificial Intelligence (AI) terhadap kualitas, efisiensi, dan pemahaman dalam penyelesaian tugas mahasiswa.
7. kerangka pemikiran



Gambar 1 kerangka pemikiran

Berikut penjelasan alur yang ada pada diagram diatas:

1. Identifikasi Masalah: Langkah pertama adalah mengidentifikasi masalah yang perlu diselesaikan.
2. Pemilihan Metode: Setelah masalah teridentifikasi, langkah selanjutnya adalah memilih metode yang akan digunakan untuk menyelesaikan masalah tersebut.

3. Pengumpulan Data: Setelah metode dipilih, langkah berikutnya adalah mengumpulkan data yang diperlukan untuk analisis.
4. Pemilihan Model: Setelah data terkumpul, langkah selanjutnya adalah memilih model yang tepat untuk analisis, dalam hal ini, model yang digunakan adalah K-Means Clustering.
5. Desain Model K-Means Clustering: Pada tahap ini, model K-Means Clustering dirancang untuk mengelompokkan data berdasarkan kesamaan.
6. Processing Data: Data yang telah dikumpulkan dan dipilih modelnya kemudian diproses agar dapat digunakan dalam model K-Means Clustering.
7. Evaluasi dan Analisis Data: Setelah model diterapkan, hasilnya dievaluasi dan dianalisis untuk mengetahui sejauh mana model memberikan hasil yang sesuai.
8. Kesimpulan: Tahap akhir adalah menarik kesimpulan dari hasil evaluasi dan analisis data untuk memberikan solusi terhadap masalah yang diidentifikasi sebelumnya.

HASIL

Dalam analisis data ini, digunakan data dari hasil kuesioner yang telah disebarakan kepada 335 orang mahasiswa sebagai responden. Para responden dipilih secara acak dari berbagai program studi untuk memperoleh gambaran yang lebih umum mengenai penggunaan kecerdasan buatan (AI) dalam penyelesaian tugas akademik. Data yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh melalui kuesioner terstruktur yang terdiri dari sejumlah pertanyaan tertutup berbasis skala Likert (1–5), serta beberapa pengukuran numerik. Menurut (Sugiyono, 2020) Skala Likert digunakan untuk mengukur sikap, pendapat, dan persepsi seseorang atau sekelompok orang tentang fenomena sosial. Variabel-variabel dalam kuesioner dirancang untuk menggambarkan berbagai aspek penggunaan kecerdasan buatan (AI) oleh mahasiswa. Berikut adalah penjabaran variabel dalam kuesioner:

Tabel 1 Penjabaran Variabel Dalam Kuesioner

NO	Pertanyaan	Kategori	Tujuan
1	Seberapa sering Anda menggunakan AI (<i>Chatgpt, Gemini, Copilot, dll.</i>) untuk menyelesaikan tugas?	Frekuensi_AI	Mengukur seberapa sering mahasiswa menggunakan AI dalam menyelesaikan tugas. Nilai skala menggambarkan tingkat intensitas, mulai dari "tidak pernah" hingga "sangat sering"
2	Seberapa sering AI membantu Anda dalam Mencari Referensi Tugas?	AI_Referensi	mengukur apakah mahasiswa menggunakan AI secara umum, tetapi menggali aspek atau bentuk penggunaan AI secara rinci dan terfokus pada fungsi tertentu.
3	Seberapa sering AI membantu Anda dalam Menyusun Kerangka Tugas?	AI_Kerangka	
4	Seberapa sering AI membantu Anda dalam Mengecek grammar/plagiarisme ?	AI_Grammar	
5	AI meningkatkan kualitas tugas saya (lebih akurat, rapi, orisinal).	Kualitas_Tugas	persepsi mahasiswa terhadap kualitas tugas yang mereka hasilkan setelah menggunakan AI
6	Penggunaan AI mengurangi pemahaman mendalam saya terhadap materi.	Reduksi_Pemahaman	Menilai apakah penggunaan AI mengurangi pemahaman mahasiswa terhadap materi yang seharusnya dipelajari secara mandiri.
7	Saya merasa ketergantungan pada AI untuk menyelesaikan tugas.	Ketergantungan	Menunjukkan sejauh mana mahasiswa merasa tidak mampu atau kurang percaya diri mengerjakan tugas tanpa bantuan AI.
8	AI membuat saya lebih efisien (menghemat waktu).	Efisiensi	Mengukur sejauh mana AI membantu mahasiswa dalam menghemat waktu dan menyederhanakan proses pengerjaan tugas
9	Rata-rata waktu penyelesaian tugas tanpa AI (skala likert) sangat lambat – sangat cepat.	Waktu_Tanpa_AI	Dua variabel yang diukur menggunakan skala Likert 1–5 yang merepresentasikan persepsi mahasiswa

10	Rata-rata waktu penyelesaian tugas dengan AI (skala likert) sangat lambat – sangat cepat.	Waktu_Dengan_AI	terhadap efisiensi waktu dalam menyelesaikan tugas akademik, baik ketika menggunakan AI maupun tidak.
11	Rata-rata nilai tugas sebelum menggunakan AI	Nilai Sebelum AI	Merupakan data kuantitatif berupa nilai akademik mahasiswa untuk tugas-tugas sebelum dan sesudah penggunaan AI. Data ini digunakan untuk mengukur perubahan objektif dalam kualitas tugas.
12	Rata-rata nilai tugas setelah menggunakan AI	Nilai Sesudah AI	

Data dari kuesioner ini kemudian dianalisis menggunakan metode *Clustering K-Means*, yang merupakan pendekatan *Unsupervised learning* dalam *Machine Learning*. Analisis ini dilakukan dengan bantuan bahasa pemrograman *Python*, untuk mengelompokkan responden berdasarkan pola jawaban mereka terhadap variabel-variabel terkait penggunaan AI. Metode ini memungkinkan identifikasi segmen atau kelompok mahasiswa dengan karakteristik penggunaan AI yang mirip, tanpa perlu label sebelumnya.

Penentuan Jumlah Cluster Optimal

Penentuan jumlah kluster optimal (k) merupakan langkah fundamental dalam klusterisasi K-Means. Penelitian ini mengadopsi dua metode heuristik utama: Metode Silhouette dan Metode Elbow.

Penentuan Silhouette score

Metode *Silhouette* digunakan untuk mengevaluasi kualitas klusterisasi dengan mengukur seberapa baik setiap titik data cocok dengan kluster yang ditetapkan dan seberapa baik ia terpisah dari kluster lain. Nilai *Silhouette score* berkisar dari -1 hingga +1, di mana nilai yang lebih tinggi mengindikasikan klusterisasi yang lebih baik.



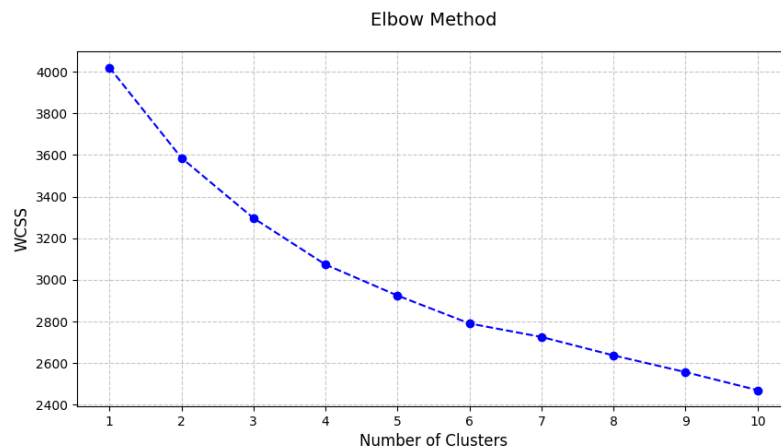
Gambar 2 Grafik Silhoutte score

Berdasarkan hasil pengujian validitas cluster menggunakan metode *Silhouette score* pada rentang nilai k dari 2 hingga 10, diperoleh visualisasi kualitas pengelompokan sebagaimana tersaji pada Gambar 6. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa nilai koefisien tertinggi dicapai pada $k=2$ dengan skor sebesar 0,102, yang kemudian diikuti secara kompetitif oleh $k=3$ dengan skor sebesar 0,099, dan $k=4$ dengan skor sebesar 0,098.

Meskipun $k=2$ menunjukkan skor Silhouette tertinggi secara teknis, selisih yang sangat tipis dengan $k=3$ memberikan ruang untuk pertimbangan lebih lanjut menggunakan Metode Elbow guna menentukan jumlah cluster yang paling optimal dan bermakna secara interpretasi.

Elbow method

Metode *Elbow* memvisualisasikan hubungan antara jumlah kluster (k) dan *Within-cluster sum of squares* (WCSS), yang mengukur total variasi dalam setiap kluster. WCSS yang lebih kecil mengindikasikan kluster yang lebih padat dan homogen. Titik "siku" (elbow) pada grafik WCSS vs. k menunjukkan jumlah kluster optimal, di mana penambahan kluster lebih lanjut tidak lagi secara signifikan mengurangi WCSS.



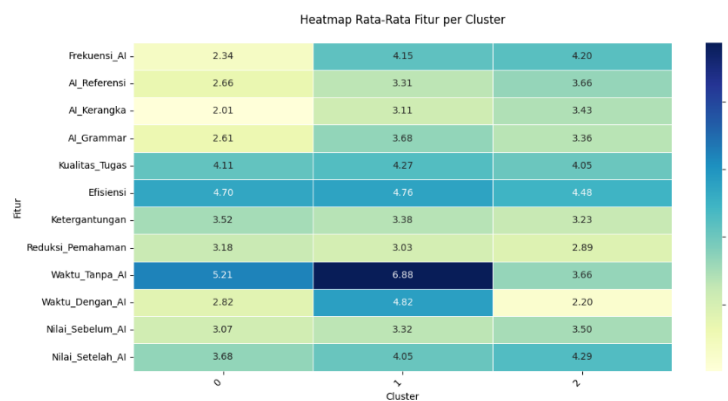
Gambar 3 Grafik Elbow method

Visualisasi Metode Elbow pada Gambar 2 menunjukkan penurunan nilai *Within-cluster sum of squares* (WCSS) yang signifikan seiring dengan bertambahnya jumlah kluster, khususnya pada rentang $k=1$ hingga $k=3$. Titik siku (*elbow point*) teramati secara jelas pada $k=3$, yang mengindikasikan bahwa penambahan jumlah kluster di atas tiga tidak lagi memberikan penurunan WCSS yang substansial secara statistik.

Meskipun pengujian *Silhouette score* sebelumnya menunjukkan nilai tertinggi pada $k=2$, *konvergensi* indikasi kuat dari *Metode Elbow* pada $k=3$ memberikan dasar teoretis yang lebih kokoh untuk menetapkan optimal $k = 3$. Penentuan ini dinilai paling representatif untuk analisis klusterisasi lebih lanjut, sekaligus konsisten dengan tujuan penelitian dalam mengidentifikasi tiga profil tipologi penggunaan AI di kalangan mahasiswa secara komprehensif.

PEMBAHASAN

Karakteristik Kluster Berdasarkan Rata-Rata Fitur (Heatmap)



Gambar 4 Heatmap Rata-Rata

Kluster 0: Penggunaan AI Seimbang (Optimal)

1. Karakteristik Utama: Kluster ini memiliki tingkat Efisiensi (4,30) dan Kualitas_Tugas (4,11) yang tinggi, namun tetap menjaga tingkat Ketergantungan (2,73) pada level yang rendah.
2. Dampak Akademik: Mahasiswa pada profil ini mencatatkan rata-rata Nilai_Setelah_AI (4,40) yang sangat baik dengan tingkat Reduksi_Pemahaman (2,16) yang paling rendah dibandingkan kluster lainnya.
3. Interpretasi: Mencerminkan tipe pengguna yang mampu mengintegrasikan teknologi AI secara strategis untuk mendukung produktivitas tanpa mengorbankan pemahaman konseptual materi.

Kluster 1: Pengguna Minimal

1. Karakteristik Utama: Ditandai dengan skor terendah pada hampir seluruh fitur, terutama Frekuensi_AI (2,22), AI_Referensi (2,53), dan Efisiensi (2,60).
2. Dampak Akademik: Meskipun Reduksi_Pemahaman (2,33) tergolong rendah, kluster ini memiliki rata-rata Nilai_Setelah_AI (3,80) yang paling rendah di antara ketiga kelompok.

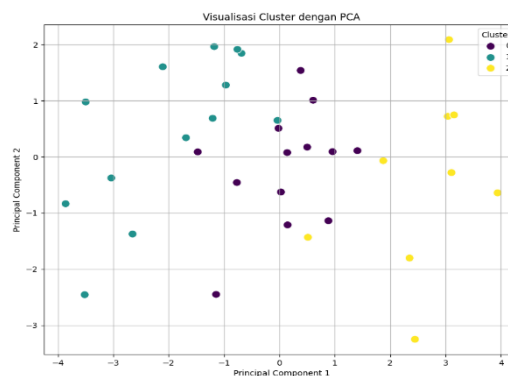
3. Interpretasi: Mewakili mahasiswa yang jarang memanfaatkan AI dalam pengerjaan tugas, baik karena preferensi metode konvensional maupun keterbatasan akses/kebutuhan terhadap alat bantu digital.

Klaster 2: Pengguna Intensif (Berisiko Ketergantungan)

1. Karakteristik Utama: Menunjukkan skor tertinggi pada Frekuensi_AI (4,68) dan Efisiensi (4,67), yang berbanding lurus dengan tingkat Ketergantungan (4,15) yang sangat tinggi.
2. Dampak Akademik: Kelompok ini meraih Nilai_Setelah_AI (4,56) tertinggi, namun disertai risiko Reduksi_Pemahaman (3,67) yang juga paling signifikan di antara semua klaster.
3. Interpretasi: Mengidentifikasi mahasiswa yang sangat bergantung pada AI; meskipun memberikan keuntungan performa nilai dan kecepatan, terdapat indikasi kuat penurunan kedalaman pemahaman materi akibat penggunaan yang berlebihan.

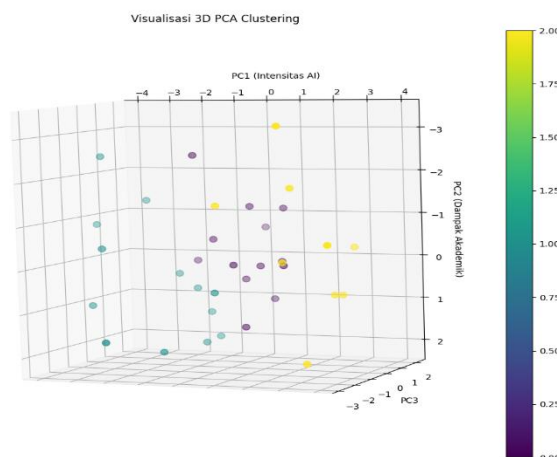
Visualisasi Klaster dengan PCA

Untuk memvisualisasikan klaster dalam ruang berdimensi rendah, Analisis Komponen Utama (PCA) diterapkan. PCA mereduksi 12 fitur asli menjadi komponen utama yang tidak berkorelasi, mempertahankan varians paling signifikan dalam data. Dalam penelitian ini, data diproyeksikan ke dalam dua dimensi dan tiga dimensi komponen utama untuk visualisasi.



Gambar 5 Visualisasi 2 Dimensi Cluster

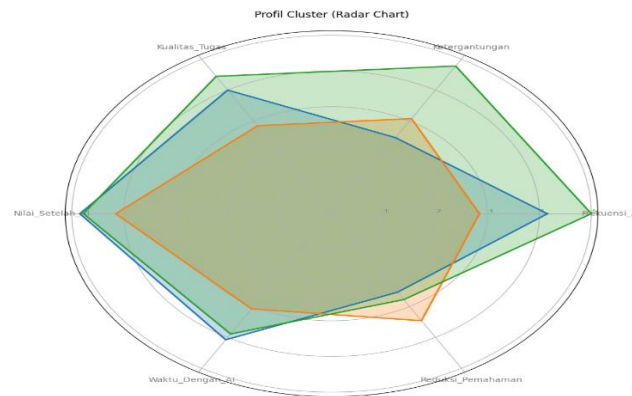
Visualisasi 2D PCA Menunjukkan sebaran titik data dalam ruang dua dimensi yang dibentuk oleh dua komponen utama pertama. Meskipun ada beberapa tumpang tindih, klaster-klaster cenderung membentuk kelompok yang terpisah, memberikan gambaran awal tentang pemisahan yang dicapai oleh algoritma K-Means.



Gambar 6 Visualisasi 3 Dimensi Cluster

Visualisasi 3D PCA Memberikan perspektif yang lebih komprehensif tentang pemisahan klaster dalam ruang tiga dimensi. Sumbu-sumbu diberi label sebagai PC1 (Intensitas AI), PC2 (Dampak Akademik), dan PC3, yang membantu dalam interpretasi dimensi utama variasi dalam data. Visualisasi ini lebih jelas menunjukkan polarisasi antara pengguna AI intensif dan minimal, yang mungkin tidak terlihat jelas dalam data asli berdimensi tinggi.

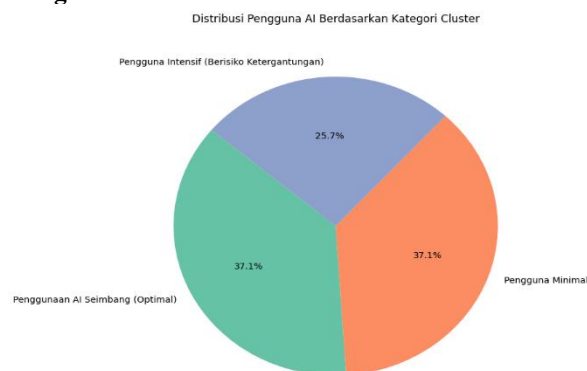
Profil Kluster (Radar Chart)



Gambar 7 Profil Cluster

Radar *Chart* menyajikan profil rata-rata setiap kluster secara visual, memungkinkan perbandingan langsung karakteristik antar kelompok. Grafik ini secara efektif menyoroti perbedaan dalam Frekuensi_AI, Ketergantungan, Kualitas_Tugas, Nilai_Setelah_AI, Waktu_Dengan_AI, dan Reduksi_Pemahaman di antara ketiga kluster, memperkuat interpretasi yang diperoleh dari *Heatmap*. Kluster 2 (garis hijau) menunjukkan nilai tertinggi untuk Frekuensi_AI dan Ketergantungan, sementara Kluster 0 (garis biru) menunjukkan keseimbangan yang baik di banyak fitur, dan Kluster 1 (garis oranye) menunjukkan nilai terendah untuk Frekuensi_AI dan Kualitas_Tugas.

Distribusi Mahasiswa per Kategori Kluster



Gambar 8 Distribusi Mahasiswa Per-Cluster

Distribusi mahasiswa di setiap kluster dianalisis untuk memahami proporsi populasi yang termasuk dalam setiap profil penggunaan AI. Diagram lingkaran (Gambar 3) dan diagram batang (Gambar 4) secara visual merepresentasikan persentase mahasiswa dalam setiap kategori kluster.

- Penggunaan AI Seimbang (Optimal): 37.1%
- Pengguna Minimal: 37.1%
- Pengguna Intensif (Berisiko Ketergantungan): 25.7%

Temuan ini menunjukkan bahwa mayoritas mahasiswa terbagi rata antara kategori "Penggunaan AI Seimbang (Optimal)" dan "Pengguna Minimal", masing-masing menyumbang lebih dari sepertiga dari total responden. Sementara itu, kelompok "Pengguna Intensif (Berisiko Ketergantungan)" merupakan proporsi yang lebih kecil, namun signifikan, dari populasi mahasiswa. Distribusi ini memberikan wawasan penting bagi institusi pendidikan untuk merancang strategi dukungan yang disesuaikan, mengingat proporsi yang substansial dari mahasiswa yang berada di kedua ujung spektrum penggunaan AI.

KESIMPULAN

Penggunaan *Artificial Intelligence* (AI) menunjukkan pengaruh yang signifikan namun bervariasi terhadap kualitas hasil tugas mahasiswa. Mahasiswa pada Kluster 0 (*Balanced User*) berhasil mengintegrasikan AI untuk

meningkatkan kualitas tugas (rata-rata 4.00) tanpa mengorbankan orisinalitas secara berlebihan. Sebaliknya, meskipun Klaster 2 (*Intensive User*) memiliki kualitas tugas tertinggi (rata-rata 4.44), terdapat risiko penurunan kreativitas akibat tingginya dependensi pada solusi instan yang diberikan oleh teknologi tersebut. Penggunaan AI secara efektif meningkatkan efisiensi manajemen waktu penyelesaian tugas, namun berbanding lurus dengan risiko ketergantungan teknologi. Klaster 0 menunjukkan tingkat efisiensi yang tinggi (4.31) dengan tingkat dependensi yang tetap terkendali (2.46). Sementara itu, Klaster 2 mencapai efisiensi maksimal (4.89) tetapi disertai dengan tingkat ketergantungan yang sangat tinggi (4.78), yang mengindikasikan bahwa AI cenderung digunakan sebagai alat penyelesaian instan daripada sekadar asisten pendukung. Terdapat indikasi bahwa intensitas penggunaan AI memengaruhi kedalaman pemahaman konsep mahasiswa terhadap materi perkuliahan. Mahasiswa pada Klaster 0 mempertahankan pemahaman yang baik dengan tingkat reduksi pemahaman yang rendah (2.54) dan pencapaian akademik tertinggi (rata-rata nilai 4.85). Namun, pada Klaster 2, meskipun nilai akademik tetap tinggi, terdapat kekhawatiran substansial mengenai kedalaman pemahaman materi karena proses analisis mandiri dan berpikir kritis sering kali tergantikan oleh hasil otomatisasi AI.

REFERENSI

- Ahmad, F., Siregar, B., & Wijaya, K. (2023). Tren Perkembangan Kecerdasan Buatan di Indonesia: Tinjauan Historis dan Aplikasi Kontemporer. *Jurnal Ilmu Komputer Dan Teknologi Informasi (SINTA 3)*.
- Aulia, R. D., Wahab, F. K., & Rahma, A. F. (2024). Analisis Pengaruh Penggunaan AI *Chatgpt* terhadap Minat Baca Mahasiswa Sistem Informasi ITS. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer (JTIK)*, Vol. 11 No, 345–356.
- Pogoh, D. S., Tumiwa, Y., Badasi, D. C., Batas, A. W., Manek, J. E., & Tumembow, S. C. (2024). The Impact of Artificial Intelligence on Today's Student Life. *Jurnal Syntax Admiration*, 5(11), 4563–4570. <https://doi.org/10.46799/jsa.v5i11.1728>
- Berampu, L., Lumbanraja, S., & Asriwati, A. (2022). Penyajian Data. *MIRACLE Journal*, 2(1), 30–48.
- Dewi, S., & Putra, R. (2024). Implementasi Pembelajaran Adaptif Berbasis AI di Perguruan Tinggi Indonesia. *EduTech Journal (SINTA 2)*, 1–15. <https://doi.org/10.1234/edutech.v8i1.56789>
- Hidayanti, S., & Azmiyanti, R. (2023). Dampak Penggunaan *Chatgpt* pada Kompetensi Mahasiswa: *Literature Review*. *Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi (JUPENDIKTI)*, Vol. 6 No., 112–125.
- Mustakim, M., & Aisyah, S. (2023). Perkembangan Kecerdasan Buatan (AI) dan Dampaknya pada Dunia Pendidikan. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Pendidikan*, 12–25.
- Nurhalizah, R. S., Ardianto, R., & Purwono, P. (2024). Analisis Supervised dan *Unsupervised learning* pada *Machine Learning*: Systematic Literature Review. *Jurnal Ilmu Komputer Dan Informatika*, 4(1), 61–72. <https://doi.org/10.54082/jiki.168>
- Raharjo, T., & Novianti, D. (2024). Analisis Penggunaan Platform AI dalam Mendukung Aktivitas Akademik Mahasiswa. *Jurnal Sistem Cerdas*, 89–104.
- SantosoH. (2023). Analisis Perbandingan Kinerja Algoritma K-Means dan Hierarchical *Clustering* untuk Pengelompokan Data Mahasiswa. *Jurnal Ilmu Komputer Dan Informatika*.
- Spallanzani, M., Mihaylov, G., Prato, M., & Fontana, R. (2022). A fingerprint of a heterogeneous data set. *Advances in Data Analysis and Classification*, 16(3), 617–657. <https://doi.org/10.1007/s11634-021-00452-9>
- Sugiyono. (2020). *Metodologi Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R & D*.
- Wijaya, E., & Putra, R. (2022). Klasifikasi Platform Kecerdasan Buatan Berbasis Fungsi dan Implikasinya pada Efisiensi Kerja. *Urnal Ilmu Komputer Dan Teknologi*, 112–130.
- Aisyah,, Yulianti, P., Yandhini, S., Sari, A., Herawani, I., & Oktarini, I. (2024). The Influence Of AI on Students' Mind Patterns. *Bukittinggi International Counselling Conference Proceeding*, 2, 183–186. <https://doi.org/10.30983/bicc.v1i1.125>
- Yusuf, N. (2024). The Role of Artificial Intelligence in Improving the Quality of Student Learning Process. *International Journal of Science and Society*, 6(2), 186–197. <https://doi.org/10.54783/ijssoc.v6i2.1126>
- Aisyah, S. N. (2022). Pengaruh Penggunaan Teknologi Kecerdasan Buatan bagi Pembelajaran Mahasiswa. *Pelita Teknologi*, 17(2), 33–42. <https://doi.org/10.37366/pelitatekno.v17i2.3355>