

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN ADVANCE ORGANIZER BERBANTUAN ARTIFICIAL INTELLIGENCE (AI) TERHADAP PENINGKATAN PEMAHAMAN KONSEP MAHASISWA PENDIDIKAN FISIKA UNIVERSITAS SULAWESI BARAT

Faizal Amir¹, Andi Saddia²

¹ Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sulawesi Barat

faizal.amir@unsulbar.ac.id, andisaddia@unsulbar.ac.id

Abstrak: Penelitian ini berfokus untuk mengetahui pengaruh dari implementasi sebuah model pembelajaran yaitu advance organizer (AO) berbantuan Artificial Intelligence (AI) berupa ChatGPT terhadap peningkatan kemampuan pemahaman konsep fisika pada mahasiswa di Universitas Sulawesi Barat, dibandingkan dengan pembelajaran model kolaboratif. Metode yang digunakan adalah penelitian Quasi experiment (Eksperimen Semu) dengan Non-equivalent Control Group Design. Kelompok eksperimen menggunakan advance organizer berbantuan ChatGPT, sementara kelompok kontrol menggunakan model kolaboratif. Data dianalisis dengan memakai statistik deskriptif, Uji t berpasangan, uji t independen (sampel bebas), serta analisis Gain Normalized (N-gain). Hasilnya menunjukkan bahwa kelompok eksperimen mengalami peningkatan pemahaman konsep secara signifikan dengan perolehan skor rata-rata post-test 60,72 dan N-Gain 0,599 (sedang), sedangkan kelompok kontrol memiliki rata-rata post-test 45,65 dan N-Gain 0,036 (rendah). Hasil dari uji hipotesis (uji T) diperoleh signifikansi sebesar 0,000 yang berarti data ini menunjukkan adanya perbedaan secara signifikan. Kesimpulannya, penggunaan advance organizer berbantuan AI ternyata efektif untuk meningkatkan kemampuan memahami (pemahaman konsep) dibandingkan pembelajaran model kolaboratif

Kata Kunci: Advance Organizer, Artificial Intelligence, Pemahaman Konsep, Model Pembelajaran, ChatGpt

Abstract: This research focuses on knowing the effect of implementing a learning model, namely advance organizer (AO) assisted by Artificial Intelligence (AI) in the form of ChatGPT on improving the ability to understand physics concepts in students at the University of West Sulawesi, compared to collaborative learning models. The method used was Quasi experiment research with Non-equivalent Control Group Design. The experimental group used advance organizer assisted by ChatGPT, while the control group used collaborative model. Data were analyzed using descriptive statistics, paired t-test, independent t-test (independent samples), and Normalized Gain (N-gain) analysis. The results showed that the experimental group experienced a significant increase in concept understanding with an average post-test score of 60.72 and N-Gain of 0.599 (medium), while the control group had an average post-test of 45.65 and N-Gain of 0.036 (low). The results of the hypothesis testing (T-test) obtained a significance of 0.000 which means this data shows a significant difference. In conclusion, the use of advance organizer assisted by AI was effective to improve the ability to understand (concept understanding) compared to collaborative learning model.

Keywords: Advance Organizer, Artificial Intelligence, Conceptual Understanding, Learning Model, ChatGpt

PENDAHULUAN

Pada era ini perkembangan teknologi telah mengalami kemajuan yang signifikan, menghasilkan terobosan inovatif yang memengaruhi berbagai aspek kehidupan manusia, termasuk cara kerja, komunikasi, dan pendidikan. Perkembangan ini membawa sejumlah Hambatan dan tantangan yang harus dieksplorasi lebih mendalam untuk memenuhi tuntutan kompetensi yang ada. Tuntutan kompetensi yang ingin dicapai tidak hanya berfokus pada penguasaan kemampuan dan keterampilan, tetapi juga memberikan perhatian yang proporsional terhadap pemahaman konsep. Pemahaman konsep yang kuat oleh mahasiswa akan memberikan

pengaruh signifikan terhadap pencapaian belajar mereka, yang tercermin dalam prestasi akademik sehingga menjadi hal yang krusial bagi pendidik atau dosen untuk memperbaiki pemahaman mahasiswa guna meningkatkan kemampuan dalam menyelesaikan masalah (Zalukhu et al., 2023)

Berdasarkan hasil pengamatan dilapangan, dosen dalam menyampaikan materi bisa dikatakan masih memakai metode yang kurang interaktif, terlihat juga jarang sekali memanfaatkan media dalam proses pembelajaran dikelas. Dosen juga kurang memvariasikan metode pembelajaran sesuai dengan kebutuhan materi yang diajarkan. Hasil diskusi singkat

dengan beberapa mahasiswa, menunjukkan bahwa metode ceramah yang diterapkan dalam perkuliahan membuat mahasiswa lebih banyak mendengarkan, sehingga proses pembelajaran cenderung terfokus pada aspek *learning to know*. Terlebih lagi dosen biasanya lebih memperhatikan penyelesaian materi yang padat. tugas yang diberikan ke mahasiswa umumnya lebih menitikberatkan pada proses matematisnya saja tanpa memperhatikan kemampuan memahami mahasiswa itu.

Pemahaman konsep, terutama dalam bidang ilmu seperti matematika dan sains, termasuk fisika, memainkan peran kunci dalam pengembangan pemikiran analitis, kritis, dan pemecahan masalah yang efektif. Sejalan dengan penelitian Istiqamah, diperoleh bahwa kemampuan pemahaman konsep mahasiswa memiliki hubungan yang signifikan terhadap keterampilan kritis (Istiqamah et al., 2019). Untuk mengatasi tantangan tersebut, diperlukan penerapan metode dan model pembelajaran yang tepat seperti model advance organizer

Model Pembelajaran Advance Organizer adalah implementasi sebuah konsep tentang struktur pengetahuan dalam mengelola pengajaran. sehingga, untuk memaksimalkan pemahaman serta retensi materi baru dibutuhkan yakni “introductory material at a higher level of abstraction, generality and inclusiveness than the learning taskself” yang disebut Advance Organizer (Lee et al., 2022). Ausubel pertama kali mengusulkan konsep advance organizer menjadi strategi di dalam proses pembelajaran yang berkaitan dengan pelajaran sebelum kegiatan belajar utama. Konsep ini memudahkan siswa mengingat atau menyelaraskan pengetahuan sebelumnya dengan yang baru dipelajari (Li et al., 2019). Upaya yang dilakukan untuk mengatasi pemahaman konsep adalah dengan implementasi pembelajaran yang sesuai, implementasi model pembelajaran yang berbantuan AI ini akan meningkatkan pemahaman konsep mahasiswa. Pembelajaran yang dirancang untuk memperkuat struktur kognitif peserta didik yang digunakan untuk mendapatkan pengalaman baru dengan mengaitkannya dengan pengalaman yang sudah dimiliki peserta didik sebelumnya (Sujana, A., Sopandi, 2020).

Dalam konteks pembelajaran Mekanika, advance organizer dapat berupa peta konsep, diagram, atau skema yang memuat penjelasan tentang cakupan materi yang akan dipelajari. Namun, dalam implementasinya, diperlukan pendekatan yang lebih modern dan adaptif untuk

memenuhi kebutuhan generasi digital saat ini. Di sinilah teknologi kecerdasan buatan (AI) seperti ChatGPT dapat berperan penting. Dengan mengintegrasikan ChatGPT (AI) dalam model advance organizer, proses pembelajaran menjadi lebih terstruktur, personal, interaktif, dan adaptif. Ini semua berkontribusi pada peningkatan pemahaman konsep oleh siswa. Pemanfaatan kecerdasan buatan (AI) sebagai bentuk dukungan eksternal memiliki potensi besar untuk memperkuat keberhasilan pembelajaran mandiri (Molenaar, 2022). ChatGPT, dengan kemampuan pemrosesan bahasa alami dan analisis data, dapat digunakan untuk memperkaya model advance organizer dalam pembelajaran Mekanika. AI ini dapat membantu dosen dalam menyusun materi pembelajaran yang terstruktur, memberikan penjelasan tambahan, serta menyediakan umpan balik yang cepat dan relevan kepada mahasiswa. Dengan integrasi AI, diharapkan model advance organizer dapat lebih efektif dalam mengoptimalkan kemampuan pemahaman mahasiswa di mata kuliah Mekanika. Oleh karena itu, kebaruan penelitian ini terletak pada pemanfaatan fitur ChatGPT dalam pelaksanaan model pembelajaran.

Beberapa artikel ilmiah yang ditulis diantaranya oleh Faizal Amir pada tahun 2023 dengan judul penelitian “Penerapan Strategi advance organizer dalam bentuk film terhadap peningkatan pemahaman konsep fisika” menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pemahaman konsep peserta didik kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol (Amir, 2023). Adapun Jurnal ilmiah yang ditulis oleh Ana Fitriah, dkk pada tahun 2021 menunjukkan bahwa pemahaman siswa memiliki hasil yang berada pada kategori baik sebesar 84,04(Fitriah & Irawati, 2021). Selain itu hasil penelitian oleh Gunawan pada tahun 2020 memperoleh bahwa model inkuiri yang dipadukan dengan advance organizer yang diterapkan pada materi usaha dan energi meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa (Gunawan et al., 2022). Adapun tujuan dari penelitian adalah untuk mengetahui perbedaan signifikan signifikan dalam pemahaman konsep fisika antara mahasiswa yang diajar menggunakan model advance organizer berbantuan AI dan mereka yang diajar menggunakan model kolaboratif dalam mata kuliah mekanika.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan jenis Quasi Experiment yang menggunakan metode deskriptif

dengan pendekatan kuantitatif. Quasi-Experiment memungkinkan peneliti untuk menguji hubungan sebab-akibat dalam situasi dunia nyata (Cook & Campbell, 1979). Adapun penelitian deskriptif dengan pendekatan kuantitatif memungkinkan peneliti untuk menyajikan wawasan yang terperinci dan berbasis data tentang fenomena pendidikan tertentu, yang dapat menjadi dasar bagi studi eksperimental atau korelasional lebih lanjut (Gay et al., 2021).

Penelitian ini menggunakan kelompok eksperimen yang diberikan perlakuan berupa model advance organizer berbantuan ChatGPT dan kelompok kontrol diberikan perlakuan berupa model kolaboratif. Desain penelitian dapat dilihat pada tabel berikut (Indrawan & Yaniawati, 2016):

Table 1. Desain Non-equivalent Pretest Posttest control group

Kelompok	Tes Awal	Perlakuan	Tes Akhir
Eksperimen	Y ₁	X	Y ₂
Kontrol	Y ₁		Y ₂

Keterangan :

- Y₁ : Pengukuran sebelum perlakuan, untuk mengetahui kondisi awal
- X : Intervensi atau perlakuan yang diberikan
- Y₂ : Pengukuran setelah perlakuan, untuk menilai efek perlakuan

Penelitian ini melibatkan seluruh mahasiswa program studi pendidikan fisika Universitas Sulawesi Barat yang telah memprogramkan mata kuliah Mekanika pada semester berjalan yakni semester gasal tahun ajaran 2024/2025. Penentuan subyek penelitian menggunakan *purposive sampling*, sehingga diperoleh kelas eksperimen (Kelas A) sebanyak 25 Mahasiswa dan kelas kontrol (Kelas B) sebanyak 20 Mahasiswa.

Metode pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui tes pemahaman konsep dan observasi langsung. Tahapan pengumpulan data mencakup pelaksanaan pretest kepada mahasiswa untuk menilai pemahaman awal mereka, diikuti dengan penerapan model pembelajaran advance organizer yang didukung oleh ChatGPT pada kelompok eksperimen, serta model pembelajaran kolaboratif pada kelompok kontrol. Setelah empat pertemuan, posttest dilakukan untuk menilai perubahan pemahaman konsep mahasiswa. Data yang terkumpul merupakan data kuantitatif yang diperoleh dari pelaksanaan pretest (tes awal) dan posttest (tes akhir).

Teknik analisis data yang digunakan adalah

analisis statistik deskriptif dan inferensial, pengujian hipotesis (uji t) diberikan untuk mengidentifikasi perbedaan signifikan antara kedua kelompok, serta menghitung N-Gain untuk menilai efektivitas pembelajaran dan untuk melihat besarnya peningkatan terhadap variabel penelitian yang diukur diformulasikan sebagai berikut (Hake, 1999):

$$N - Gain = \frac{Skor\ Posttest - Skor\ Pretest}{Skor\ Ideal - Skor\ Pretest}$$

Tabel 2. Kriteria Tingkat N-gain

Rata-rata	Kriteria
$g > 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq g \leq 0,7$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Deskriptif

Hasil terkait dengan skor kemampuan pemahaman konsep mahasiswa pada dua kelompok kelas yang berbeda diperlihatkan oleh tabel berikut ini :

Tabel 3. Hasil Analisis Deskriptif Skor Kemampuan Pemahaman Konsep Mahasiswa

Data	Eksperimen		Kontrol	
	Pre-Test	Post-Test	Pre-Test	Post-Test
Jumlah Mahasiswa	25	25	20	20
Nilai Maksimum	54	75	69	71
Nilai Minimum	22	48	23	27
Rata-rata	36,48	60,72	43,80	45,65

Tabel 3 mengungkapkan Rerata nilai di kelas A (kelompok eksperimen) meningkat secara signifikan dari 36,48 pada pre-test menjadi 60,72 pada post-test. Sebaliknya, kelas kontrol hanya menunjukkan peningkatan kecil dari 43,80 menjadi 45,65. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan yang diterapkan di kelas eksperimen memberikan dampak yang jauh lebih besar pada hasil belajar siswa dibandingkan dengan perlakuan di kelas kontrol.

Uji Normalitas

Table 4. Hasil Uji Normalitas Kelas Eksperimen

Tes	Sampel (N)	Signifikansi	Ket.
Awal (Pretest)	25	0,20	Normal
Akhir (Posttest)	25	0,12	Normal

Hasil uji normalitas yang diperoleh dari tabel diatas, pada kelompok eksperimen terlihat bahwa data tes awal (*pretest*) maupun tes akhir (*posttest*) bernilai signifikansi di atas 0,05 yaitu 0,20 dan 0,12. Ini berarti kelompok yang diberi perlakuan (eksperimen) berada pada kategori data yang terdistribusi secara normal.

Table 5. Hasil Uji Normalitas Kelas Kontrol

Tes	Sampel (N)	Signifikansi	Ket.
Awal (<i>pretest</i>)	20	0,099	Normal
Akhir (<i>Posttest</i>)	20	0,200	Normal

Selanjutnya untuk hasil uji normalitas untuk kelas kontrol terlihat dari tabel diatas yakni data tes awal (*pretes*) maupun tes akhir (*Posttest*) berada pada signifikansi di atas 0,05 yaitu 0,099 dan 0,200. Maka dari perolehan nilai signifikansi diatas, dapat dikatakan bahwa data yang ada pada kelompok kontrol ini berada pada kategori data yang terdistribusi secara normal.

Uji Homogenitas

Table 6. Data Hasil Uji Homogenitas Kelas Eksperimen dan Kontrol

Hasil	Levene Statistic	df1	df2	Sig
Homogenitas	1,775	3	86	0,158

Tabel tersebut menampilkan hasil uji homogenitas menggunakan Levene's Test, nilai Levene statistic sebesar 1,775 dan nilai signifikansi (*p-value*) yakni 0,158 lebih besar dari 0,05 ini berarti menggambarkan varians antar kelompok tidak berbeda secara signifikan sehingga asumsi homogenitas varians terpenuhi untuk analisis lebih lanjut.

Uji T Sampel Berpasangan

Table 7. Data Hasil Uji T Sampel Berpasangan(eksperimen-kontrol)

Kelas	Rata-rata	df	Sig
Eksperimen	47,100	49	0,000
Kontrol	43,225	39	0,000

Pada kelas eksperimen, hasil uji t diperoleh rata-rata perbedaan tes awal (*pretes*) dan tes akhir (*Posttest*) adalah 47,100. Nilai sig. (*p-value*) yang didapatkan sebesar 0,000 artinya berada di bawah taraf signifikansi ($\alpha = 0,05$) sehingga dari perolehan data ini dikatakan bahwa terdapat perbedaan sangat signifikan antara nilai tes awal (*pretest*) dan tes akhir (*posttest*).

Maka dari itu, penerapan model pembelajaran dalam hal ini yakni model advance organizer (AO) berbantuan AI (*chatgpt*) secara signifikan meningkatkan kemampuan pemahaman konsep fisika mahasiswa di kelas eksperimen, sebagaimana terlihat dari peningkatan rata-rata skor tes akhir (*posttest*) dibandingkan tes awal (*pretest*). Berbeda halnya pada kelas kontrol, rata-rata perbedaan nilai *pretest* dan *posttest* adalah 43,225, dengan nilai signifikansi yang juga sangat rendah, yaitu 0,000. Data ini memperlihatkan bahwa meskipun pembelajaran kolaboratif juga memberikan dampak yang signifikan terhadap peningkatan kemampuan memahami sebuah konsep (pemahaman konsep) pada mahasiswa, dampaknya tidak sebesar pada kelompok eksperimen. Namun, karena *p-value* juga jauh di bawah 0,05, dapat disimpulkan bahwa implementasi pembelajaran kolaboratif ini memang memberikan pengaruh yang signifikan terhadap pemahaman konsep fisika pada mahasiswa.

Uji T Sampel Bebas

Adapun hasil dari pengujian hipotesis (uji T) sampel bebas ini ditampilkan dalam tabel berikut

Tabel 8. Hasil Uji T Sampel Bebas Kelas Eksperimen dan Kontrol

	Rata-rata	df	Sig
<i>Equal variances assumed</i>	5,160	43	0,000
<i>Equal variances not assumed</i>	4,882	29,198	0,000

Uji t dilakukan dengan asumsi bahwa varians antar kedua kelompok (kelompok eksperimen dan kontrol) adalah sama (*homogen*). Rerata perbedaan nilai kedua kelompok adalah 5,160. Nilai sig. yang ditunjukkan (*p-value*) sebesar 0,000 yang berarti masih berada dibawah dan belum melewati dari taraf signifikansi 0,05. Uji T sampel bebas pada tabel 8 menunjukkan perbedaan signifikan antara hasil tes akhir dari kedua kelompok baik itu kelompok eksperimen maupun kontrol

Uji N-Gain

Tabel 9. Data Hasil Analisis (*N-Gain*) Skor Kemampuan Pemahaman Konsep Mahasiswa

	Skor Normalized Gain (<i>N-Gain</i>)	
	Kelompok Eksperimen	Kelompok Kontrol
Rerata	0,599	0,036
Kategori	Sedang	Rendah

Rerata N-Gain yang diperoleh pada kelompok eksperimen sebesar 0,599, sesuai dengan kriteria "sedang" berdasarkan klasifikasi Hake (1999), yaitu $0,3 \leq g \leq 0,7$. Ini menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran advance organizer berbantuan AI di kelas eksperimen secara signifikan meningkatkan pemahaman konsep mahasiswa. Peningkatan ini berada dalam kategori sedang, yang berarti bahwa ada peningkatan yang cukup berarti dalam kemampuan pemahaman konsep mahasiswa setelah perlakuan. Adapun Rerata N-Gain pada kelompok kontrol sebesar 0,036. Peningkatan ini berada dalam kategori rendah, yang mengindikasikan bahwa perlakuan yang diterapkan di kelas kontrol kurang optimal dalam meningkatkan pemahaman konsep mahasiswa.

Pembahasan

Peningkatan yang signifikan pada kelompok eksperimen dapat dijelaskan dengan beberapa faktor kunci. Pertama, penggunaan advance organizer yang dirancang untuk memberikan struktur kognitif yang kuat sebelum pembelajaran utama dimulai membantu mahasiswa dalam membangun kerangka konsep yang solid. Dengan bantuan ChatGPT, yang mampu memberikan penjelasan tambahan dan umpan balik yang cepat dan relevan, mahasiswa mendapatkan dukungan yang lebih personal dan terarah, sehingga mereka lebih mudah mengintegrasikan informasi baru.

Peningkatan yang signifikan dalam skor post-test pada kelompok eksperimen juga dapat dilihat sebagai bukti bahwa model pembelajaran berbantuan AI lebih responsif terhadap kebutuhan individual mahasiswa. ChatGPT, sebagai alat bantu pengajaran berbasis AI, memungkinkan mahasiswa untuk mendapatkan penjelasan yang lebih mendetail dan sesuai dengan tingkat pemahaman mereka. Hal ini sangat penting dalam konteks pembelajaran fisika, di mana konsep-konsep yang kompleks sering kali memerlukan penjelasan yang berulang dan disesuaikan dengan kebutuhan masing-masing siswa.

Perbandingan dengan kelompok kontrol yang menggunakan metode kooperatif tradisional mengindikasikan bahwa meskipun metode kooperatif memiliki kelebihan dalam hal kolaborasi dan interaksi sosial, pendekatan ini mungkin tidak cukup untuk mendukung pemahaman mendalam terhadap materi yang kompleks tanpa adanya dukungan struktur yang kuat seperti advance organizer. Metode kooperatif cenderung lebih mengandalkan interaksi antar siswa, yang meskipun penting, tidak selalu cukup

untuk menjamin pemahaman konsep yang mendalam, terutama pada mata kuliah yang menuntut kemampuan analitis yang tinggi seperti fisika.

Penelitian tentang pembelajaran digital mengungkapkan bahwa penggunaan advance organizer dalam format digital dapat meningkatkan daya ingat dan pemahaman siswa (Eka Mustika Dewi et.al, 2022). Selain itu, penelitian yang menggabungkan teknologi dengan metode pengajaran tradisional, seperti advance organizer, dapat meningkatkan keterlibatan siswa dan hasil pembelajaran (Khairul Amri, 2020). Penggunaan AI dalam pendidikan memberikan umpan balik yang cepat dan relevan, meningkatkan hasil belajar siswa secara signifikan (Suariqi Diantaman, 2023).

Hasil penelitian ini juga memiliki implikasi teoretis yang penting. Secara teoretis, temuan ini mendukung pandangan bahwa struktur kognitif yang kuat, yang dibentuk melalui advance organizer, merupakan elemen kunci dalam pembelajaran efektif, terutama dalam konteks materi yang kompleks seperti fisika. Dengan bantuan AI, metode pembelajaran menjadi semakin adaptif dan personal, serta dapat disesuaikan dengan kebutuhan masing-masing mahasiswa.

Secara praktis, temuan ini menyoroti pentingnya penerapan teknologi dalam pendidikan tinggi. Para dosen dan institusi pendidikan disarankan untuk mempertimbangkan integrasi teknologi AI seperti ChatGPT ke dalam kurikulum, khususnya untuk mata pelajaran yang menuntut pemahaman konsep yang mendalam. Dengan cara ini, proses pembelajaran dapat menjadi lebih efektif, efisien, dan sesuai dengan kebutuhan siswa, yang pada akhirnya dapat meningkatkan hasil belajar secara keseluruhan.

PENUTUP

Penerapan model pembelajaran di kelas yang berupa model advance organizer (AO) berbantuan AI (chatgpt) di kelas eksperimen memberikan dampak yang lebih besar terhadap pemahaman konsep fisika mahasiswa dibandingkan dengan model pembelajaran kolaboratif pada kelompok kontrol. Pengujian Hipotesis menunjukkan bahwa meskipun kedua kelas mengalami peningkatan pemahaman konseptual yang signifikan setelah intervensi, peningkatan ini lebih besar di kelas eksperimen, dengan demikian pembelajaran model advance organizer (AO) berbantuan AI (chatgpt) terbukti lebih optimal atau efektif dalam meningkatkan kemampuan memahami konsep (pemahaman

konsep) fisika mahasiswa dibandingkan dengan metode tradisional seperti pembelajaran kolaboratif. Peningkatan yang signifikan pada nilai post-test dan N-Gain di kelas eksperimen menunjukkan bahwa penerapan teknologi dalam pembelajaran tidak hanya mendukung pemahaman konseptual yang lebih baik, tetapi juga mengarah pada hasil belajar yang lebih superior dibandingkan metode konvensional.

Saran

Untuk memperkuat dan mengembangkan penelitian selanjutnya, terdapat beberapa langkah dapat diambil antara lain melakukan penelitian dengan sampel yang lebih besar dan lebih beragam untuk meningkatkan generalisasi hasil dan memastikan bahwa temuan penelitian dapat diterapkan di berbagai konteks pendidikan, mempertimbangkan untuk mengintegrasikan berbagai jenis teknologi AI dalam model pembelajaran dan menguji efektivitasnya secara komparatif untuk menentukan pendekatan yang paling efektif,

DAFTAR PUSTAKA

- Amir, F. (2023). *Jurnal Pendidikan Sains dan Komputer Peranan Strategi Advance Organizer dalam Bentuk Film pada Model Pengajaran Langsung terhadap Peningkatan Pemahaman Konsep Fisika Jurnal Pendidikan Sains dan Komputer*. 3(1), 153–160.
- Amri, K., & Mardianto. (2020). Penggunaan Model Pembelajaran Advance Organizer dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Materi Unsur, Senyawa dan Campuran. *Jurnal Mahasiswa Al Maksum*, 1(2), 28–35.
- Cook, T. D., & Campbell, D. T. (1979). *Quasi-Experimentation: Design and Analysis Issues for Field Settings*. Houghton Mifflin.
- Dewi, E. M., Wahyudi, W., & Sutrio, S. (2022). Pengaruh Model Pembelajaran Advance Organizer Berbasis peta Konsep Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa SMAN 1 Kediri. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 7(4b). <https://doi.org/10.29303/jipp.v7i4b.980>
- Fitriah, A., & Irawati, S. (2021). *Analisis Pemahaman Konsep Segiempat Siswa Melalui Pembelajaran Problem Posing Berbasis Advance Organizer*. 2015, 199–205.
- Gay, L. R., Mills, G. E., & Airasian, P. W. (2021). *Educational Research: Competencies for Analysis and Applications*. Pearson Education.
- Gunawan, S., Madiung, B., & Makkawaru, Z. (2022). Analisis Hukum Hak Masyarakat Hukum Adat Ammatoa Terhadap Hutan Adat Di Kabupaten Bulukumba. *Indonesian Journal of Legality of Law*, 5(1), 69–74. <https://doi.org/10.35965/ijlf.v5i1.1911>
- Hake, R. R. (1999). *Analyzing Change/Gain Scores*. American Educational Research Association's Division D, Measurement and Research Methodology.
- Indrawan, R., & Yaniawati, P. (2016). Metodologi penelitian kuantitatif, kualitatif, dan campuran. *Revisi. Nurul Farah Atif (Ed.). Bandung, Refika Aditama*.
- Istiqamah, I., Sugiarti, S., & Wijaya, M. (2019). Perbandingan Pemahaman Konsep dan Kemampuan Berpikir Kritis Melalui Model Pembelajaran Discovery Learning dan Direct Instruction. *Chemistry Education Review (CER)*, 3(1), 17–30.
- Lee, S. W.-Y., Hsu, Y.-T., & Cheng, K.-H. (2022). Do curious students learn more science in an immersive virtual reality environment? Exploring the impact of advance organizers and epistemic curiosity. *Computers & Education*, 182, 104456. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.compedu.2022.104456>
- Li, C. H., Wu, M. H., & Lin, W. L. (2019). The Use of a “Think-Pair-Share” Brainstorming Advance Organizer to Prepare Learners to Listen in the L2 Classroom. *International Journal of Listening*, 33(2), 114–127. <https://doi.org/10.1080/10904018.2017.1394193>
- Molenaar, I. (2022). The concept of hybrid human-AI regulation: Exemplifying how to support young learners' self-regulated learning. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 3. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100070>
- Suariqi Diantama. (2023). Pemanfaatan Artificial Intelegent (AI) Dalam Dunia Pendidikan. *DEWANTECH Jurnal Teknologi Pendidikan*, 1(1), 8–14. <https://doi.org/10.61434/dewantech.v1i1.8>
- Sujana, A., Sopandi, P. W. (2020). *Model-model pembelajaran inovatif teori dan implementasi*. Rajawali Pers.
- Zalukhu, A., Herman, H., Hulu, D. B. T., Zebua, N. S. A., Telaumbanua, T. I., Telaumbanua, M. S., Panggabean, E. M., & Sihombing, D. I. (2023). Urgensi Pemahaman Konsep Mahasiswa dalam Pemecahan Masalah ada

Pembelajaran Analisis Real Program Studi
Pendidikan Matematika. *Journal on
Education*, 5(2), 4519–4529.