



Pengaruh Pembelajaran Adaptif Berbasis *Game* dengan Personalisasi terhadap Hasil Belajar Peserta Didik dalam Konteks Keragaman Karakteristik

Febiana Ignasia*, Haryanto

Departemen Teknologi Pembelajaran, Universitas Negeri Yogyakarta, Indonesia

* Korespondensi Penulis. E-mail: febianaignasia15@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi pengaruh pembelajaran adaptif berbasis *game* dengan personalisasi terhadap hasil belajar peserta didik dalam konteks keragaman karakteristik pada mata pelajaran Biologi materi sistem koordinasi. Penelitian kuantitatif ini menggunakan metode eksperimen semu dengan desain *non-equivalent pretest-posttest control group*. Populasi mencakup seluruh siswa kelas XI MIPA di salah satu SMA swasta di Kota Yogyakarta tahun ajaran 2024/2025, dengan sampel kelas XI F3 sebagai kelompok kontrol (pembelajaran ekspositori) dan kelas XI F4 sebagai kelompok eksperimen (pembelajaran adaptif berbasis *game*), masing-masing berjumlah 24 siswa. Pengumpulan data melalui instrumen tes (*pretest* dan *posttest*) serta non tes (wawancara, observasi, kuesioner, dan dokumentasi). Hasil analisis data menunjukkan perbedaan signifikan antara kelompok eksperimen dan kontrol ($p = 0,001$). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran adaptif berbasis *game* dengan personalisasi berpengaruh terhadap hasil belajar peserta didik dalam konteks keragaman karakteristik. Penelitian ini relevan dengan SDG 4 (pendidikan berkualitas) karena mendorong pembelajaran inklusif, adaptif, dan berpusat pada peserta didik sesuai keragaman karakteristik.

Kata Kunci: Hasil belajar, Keragaman karakteristik, Pembelajaran adaptif, Pembelajaran berbasis *game*

The Effect of Game-based Adaptive Learning with Personalization on Learning Outcomes in Characteristic Diversity

Abstract

This study aims to identify the effect of game-based adaptive learning with personalization on student learning outcomes in the context of diverse characteristics in Biology lessons on the subject of coordination systems. This quantitative study uses a quasi-experimental method with a non-equivalent pretest-posttest control group design. The population included all 11th-grade MIPA students at a private high school in Yogyakarta in the 2024/2025 academic year, with a sample of 11th-grade F3 as the control group (expository learning) and 11th-grade F4 as the experimental group (game-based adaptive learning), each consisting of 24 students. Data collection was conducted through test instruments (pretest and posttest) and non-test instruments (interviews, observations, questionnaires, and documentation). The results of data analysis showed a significant difference between the experimental and control groups ($p = 0.001$). The results of the study indicate that game-based adaptive learning with personalization affects student learning outcomes in the context of diversity of characteristics. This study is also relevant to SDG 4 (quality education) by encouraging inclusive, adaptive, and learner-oriented learning in accordance with individual diversity.

Keywords: Adaptive Learning, Diversity of Characteristics, Game-based learning, Learning Outcomes

How to Cite: Ignasia, F., & Haryanto, H. (2025). Pengaruh pembelajaran adaptif berbasis *game* dengan personalisasi terhadap hasil belajar peserta didik dalam konteks keragaman karakteristik. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*, 13(Special Issue), 273–282. https://doi.org/10.21831/jpms.v13iSpecial_issue.89758

Permalink/DOI: DOI : https://doi.org/10.21831/jpms.v13iSpecial_issue.89758

PENDAHULUAN

Perkembangan pesat teknologi digital telah menghasilkan transformasi penting dalam

sektor pendidikan. Salah satu pendekatan inovatif yang mulai mendapat perhatian luas adalah pembelajaran adaptif. Model ini dirancang untuk menyesuaikan materi, tingkat

kesulitan, dan metode penyampaian pembelajaran berdasarkan kebutuhan dan kemampuan masing-masing peserta didik (Kara & Sevim, 2013). Dengan demikian, proses pembelajaran menjadi lebih terarah dan relevan karena disusun secara dinamis menggunakan sumber daya yang sesuai. Sistem ini juga didukung oleh mekanisme umpan balik dan bimbingan cepat untuk memperkuat interaksi antara guru dan siswa (Qomarudin, Mustafa, & Basir, 2018). Dalam konteks penelitian ini, pembelajaran adaptif bertujuan menyajikan materi sesuai dengan kapasitas siswa serta menyesuaikan metode penyajiannya dengan gaya belajar masing-masing individu (Pujiriyanto, 2022).

Sejalan dengan itu, pendekatan pembelajaran yang memanfaatkan unsur permainan (*game-based learning*) juga menunjukkan potensi besar dalam meningkatkan motivasi dan keterlibatan siswa (Kusuma et al., 2022). Komponen permainan berupa tantangan, umpan balik langsung, dan penghargaan mampu membangun suasana belajar yang lebih menyenangkan dan menarik (Cinta et al., 2021). Permainan edukatif berfungsi sebagai media pembelajaran yang menggabungkan unsur pendidikan dalam aktivitas yang menghibur (Rizqita, et al., 2025). Ketika digunakan secara tepat, pendekatan ini dapat mengurangi kejenuhan dalam proses belajar dan mendorong partisipasi aktif siswa. Model ini juga memberi ruang bagi siswa untuk berinteraksi secara lebih aktif dalam memahami materi melalui integrasi konten pendidikan dalam aktivitas bermain (Akbar, et al., 2025).

Meskipun kedua pendekatan pembelajaran adaptif dan *game-based learning* memiliki efektivitas masing-masing dalam meningkatkan capaian belajar dan keterlibatan siswa, sebagian besar penelitian masih mengkaji keduanya secara terpisah. Beberapa studi menunjukkan bahwa pembelajaran adaptif mampu memperkuat pemahaman konsep dan hasil belajar dibandingkan pendekatan ekspositori (Kemenuh et al., 2022; Subandi et al., 2022). Di sisi lain, penerapan *game* digital seperti Quizizz menunjukkan dampak positif terhadap keaktifan dan pencapaian belajar siswa. (Ully et al., 2022). Namun demikian, masih sangat terbatas penelitian yang secara eksplisit menggabungkan pembelajaran adaptif dengan pendekatan *game based learning* dalam satu model terintegrasi. Dalam konteks kelas dengan karakteristik peserta didik yang

beragam, diperlukan strategi pembelajaran yang mampu menyesuaikan konten, metode penyampaian, serta tingkat kesulitan secara dinamis sesuai kebutuhan. Selain itu, penelitian yang mengkaji integrasi adaptif, berbasis permainan, dan personalisasi dalam pembelajaran biologi di tingkat SMA masih sangat terbatas. Hal ini menunjukkan adanya kesenjangan penelitian yang penting untuk dijawab melalui pendekatan yang lebih holistik dan kontekstual.

Oleh karena itu, integrasi pembelajaran adaptif dan *game-based learning* dengan pendekatan personalisasi memiliki potensi besar dalam menjawab tantangan keberagaman karakteristik siswa. Variasi karakteristik seperti gaya belajar (visual, auditori, kinestetik), kemampuan awal, dan latar belakang sosial budaya menuntut pendekatan yang lebih fleksibel dan personal (Widharyanto, 2017). Ketidaksesuaian antara pendekatan pengajaran dan kebutuhan individual peserta didik sering kali berdampak negatif terhadap efektivitas pembelajaran. Dalam hal ini, personalisasi adaptif berbasis *game* dapat menjadi strategi alternatif yang menjanjikan. Personalisasi adaptif dalam pembelajaran merupakan pendekatan yang memungkinkan proses belajar disesuaikan dengan kebutuhan, kemampuan, dan preferensi individu peserta didik. Melalui pendekatan ini, penyajian materi dan kontennya dapat disesuaikan dengan profil unik setiap siswa secara langsung (Pujiriyanto, 2022).

Namun demikian, pada praktiknya, sistem pembelajaran di banyak sekolah menengah masih mengandalkan metode ekspositori yang bersifat umum dan kurang responsif terhadap perbedaan individu. Guru seringkali menggunakan pendekatan yang sama tanpa mempertimbangkan variasi kemampuan atau gaya belajar siswa. Akibatnya, siswa dengan pemahaman cepat merasa kurang tertantang, sementara siswa yang membutuhkan waktu lebih merasa tertinggal. Berdasarkan hasil wawancara dengan guru biologi di salah satu SMA Swasta di Yogyakarta, ditemukan bahwa perbedaan karakteristik siswa memengaruhi terhadap tingkat keaktifan dan keterlibatan mereka dalam kelas. Apabila perbedaan ini tidak ditangani secara tepat, maka dapat menimbulkan kesenjangan dalam pemahaman materi, termasuk dalam pembelajaran topik seperti sistem koordinasi di kelas XI MIPA, di mana sebagian siswa merasa tertarik dan mudah memahami, sedangkan

lainnya kurang termotivasi atau mengalami kesulitan.

Namun, kondisi di lapangan menunjukkan bahwa sistem pembelajaran yang digunakan masih menghadapi beberapa kendala. Pertama, pendekatan konvensional yang dominan membuat menunjukkan keterlibatan yang rendah dalam proses pembelajaran, sehingga tingkat partisipasi di kelas menjadi kurang optimal. Kedua, perbedaan kemampuan dan gaya belajar sering kali tidak terakomodasi dengan baik, menyebabkan adanya kesenjangan capaian belajar antara siswa yang cepat memahami materi dengan siswa yang membutuhkan waktu lebih. Ketiga, pembelajaran biologi, khususnya pada topik sistem koordinasi, cenderung dianggap sulit dan abstrak oleh sebagian siswa, sehingga motivasi belajar menurun. Keempat, meskipun *game-based learning* dan pembelajaran adaptif masing-masing telah terbukti efektif, keduanya jarang diintegrasikan secara bersamaan sehingga potensi optimalnya belum dimanfaatkan. Kondisi ini memperlihatkan adanya kesenjangan antara kebutuhan di lapangan dengan strategi pembelajaran yang tersedia saat ini.

Dalam konteks tersebut, maka model pembelajaran adaptif berbasis *game* dalam proses belajar merupakan serangkaian alat pendukung yang diterapkan dalam proses belajar untuk menyampaikan suatu konsep yang dirancang dalam format permainan yang menarik. Namun, untuk memaksimalkan manfaatnya, pembelajaran ini perlu disesuaikan dengan karakteristik siswa. Keragaman karakteristik peserta didik mencakup berbagai aspek seperti gaya belajar, minat, dan kemampuan (Wati et al., 2024). Dalam konteks ini, pelajar memiliki berbagai kebutuhan dan preferensi belajar yang berbeda. Hal ini menuntut pendekatan pembelajaran yang fleksibel dan adaptif, untuk menyesuaikan diri dengan kebutuhan individu peserta didik. Oleh sebab itu, pendekatan pembelajaran yang dapat meningkatkan hasil belajar semua peserta didik secara efektif sangat diperlukan. Kesenjangan antara kebutuhan pembelajaran yang beragam dengan praktik pembelajaran konvensional yang masih dominan menunjukkan pentingnya inovasi strategi pembelajaran yang mampu memadukan keunggulan pendekatan adaptif, permainan edukatif, dan personalisasi. Integrasi ketiga pendekatan ini diharapkan tidak hanya menjawab perbedaan karakteristik peserta

didik, tetapi juga membangun pengalaman belajar yang bersifat lebih inklusif, menarik, dan relevan.

Dengan demikian, penelitian ini mengusulkan pendekatan terpadu yang mengombinasikan pembelajaran adaptif, *game based learning*, dan personalisasi sebagai satu kesatuan strategi pembelajaran. Fokus utama penelitian adalah mengevaluasi efektivitas model ini terhadap hasil belajar peserta didik sekaligus kesesuaiannya dengan karakteristik individu yang kerap diabaikan dalam pendekatan konvensional. Dalam kerangka yang lebih luas, integrasi pembelajaran adaptif, *game-based learning*, dan personalisasi juga berhubungan erat dengan *sustainable development goals* (SDGs), terutama SDG 4 mengenai pendidikan berkualitas yang berfokus pada penyelenggaraan pendidikan inklusif, adil, dan bermutu. Pendekatan ini mendukung upaya peningkatan kualitas pembelajaran dengan memfasilitasi setiap peserta didik agar dapat belajar sesuai kapasitas dan kebutuhannya, sehingga tidak ada siswa yang tertinggal. Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pembelajaran adaptif berbasis *game* dengan personalisasi terhadap hasil belajar peserta didik, dengan mempertimbangkan keberagaman karakteristik individu dalam proses pembelajaran. Diharapkan, model ini berkontribusi teoretis bagi pengembangan strategi pembelajaran yang lebih kontekstual dan personal, serta manfaat praktis bagi pendidik dalam Menyusun pembelajaran yang lebih inklusif, menarik, dan efektif di era digital.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode eksperimen semu (*quasi experiment*). Desain penelitian yang digunakan adalah *The Non-equivalent Pretest-Posttest Control Group Design*, yang melibatkan dua kelompok, yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Kelompok eksperimen diberikan perlakuan berupa pembelajaran adaptif berbasis permainan (*game based adaptive learning*), sedangkan kelompok kontrol tidak diberikan perlakuan khusus dan hanya mendapatkan pembelajaran dengan metode ekspositori.

Penelitian dilaksanakan di salah satu SMA swasta di Kota Yogyakarta pada tahun ajaran 2024/2025, tepatnya pada semester genap. Populasi dalam penelitian ini adalah

seluruh peserta didik kelas XI MIPA di SMA swasta tersebut tahun ajaran 2024/2025. Sampel penelitian ditentukan dengan teknik *purposive sampling* berdasarkan kesetaraan karakteristik kelas dan kesediaan mengikuti penelitian. Sampel terdiri dari 24 siswa yang termasuk dalam kelompok eksperimen dan 24 siswa yang termasuk dalam kelompok kontrol.

Prosedur penelitian diawali dengan pelaksanaan tes awal (*pretest*) guna mengukur kemampuan dasar peserta didik sebelum perlakuan diberikan. Selanjutnya, kelompok eksperimen memperoleh pembelajaran adaptif berbasis permainan. Sementara itu, kelompok

kontrol tetap menggunakan metode pembelajaran ekspositori. Setelah perlakuan berakhir, kedua kelompok diberikan tes akhir (*posttest*) untuk menilai peningkatan hasil belajar. Hasil *pretest* dan *posttest* kemudian dibandingkan guna menilai pengaruh perlakuan terhadap hasil belajar peserta didik.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini mencakup metode tes dan non-tes. Instrumen tes disusun dalam bentuk soal biologi dengan acuan kisi-kisi yang mencakup indikator pembelajaran, level kognitif, serta jumlah butir soal.

Tabel 1. Kisi-kisi instrumen tes

Indikator	Tingkatan	Bentuk Soal	Nomor Soal
Menyebutkan sistem-sistem organ yang bergabung dalam sistem koordinasi.	C1	Pilihan Ganda	1, 4, 6, 18, 22, 23
Menjelaskan struktur sistem saraf pusat.	C2		2, 3, 9, 12, 13, 20
Menggunakan informasi tentang hormon yang dihasilkan oleh kelenjar endokrin dalam situasi tertentu.	C3		5, 7, 15, 26, 29
Mengidentifikasi struktur pancaindra (mata, telinga, kulit, lidah, dan hidung) berdasarkan ciri-cirinya.	C2		8, 24, 28, 30
Mengevaluasi berbagai kelainan dan gangguan sistem koordinasi berdasarkan gejala yang muncul.	C5		10, 11, 14, 19, 21
Mengaitkan penggunaan narkoba dengan perilaku orang yang menggunakannya.	C4		16, 17, 25, 27
Jumlah Soal			30

Instrumen non-tes terdiri atas pedoman wawancara dan angket gaya belajar. Pedoman wawancara meliputi identitas guru, pengalaman mengajar, implementasi Kurikulum Merdeka, penggunaan media dan model pembelajaran, serta evaluasi proses pembelajaran. Angket gaya belajar digunakan untuk mengidentifikasi preferensi belajar siswa, yaitu visual, auditori, dan kinestetik.

Instrumen penelitian divalidasi dan diuji reliabilitasnya terlebih dahulu sebelum diterapkan. Uji validitas isi dilakukan melalui *expert judgment* oleh dosen ahli di bidangnya. Setiap butir soal dinilai berdasarkan kesesuaian dengan indikator menggunakan skala 1–5. Hasil penilaian menunjukkan bahwa instrumen layak digunakan dengan beberapa revisi kecil. Uji reliabilitas dilakukan melalui analisis konsistensi internal menggunakan koefisien Cronbach's Alpha. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh variabel memiliki tingkat reliabilitas yang sangat tinggi.

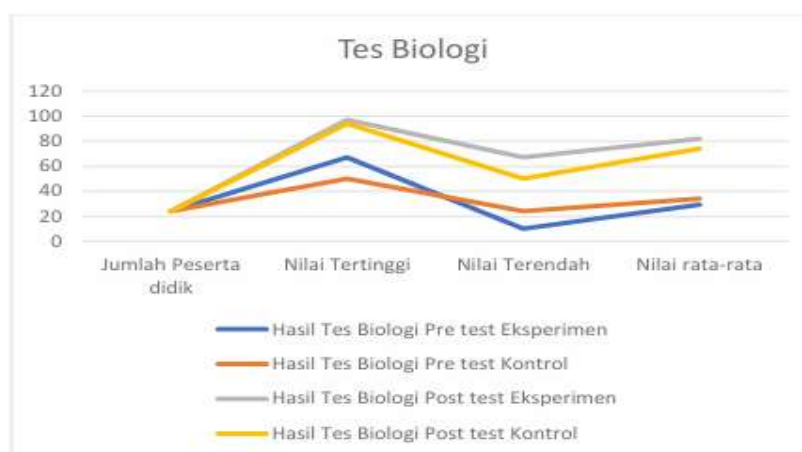
Data penelitian dianalisis menggunakan teknik analisis deskriptif, uji prasyarat, dan uji hipotesis. Analisis deskriptif dimanfaatkan untuk menggambarkan kondisi hasil belajar sebelum dan sesudah perlakuan. Pengujian prasyarat dilakukan guna memastikan bahwa data telah memenuhi asumsi yang diperlukan untuk analisis selanjutnya. Uji hipotesis digunakan untuk mengetahui pengaruh pembelajaran adaptif berbasis permainan terhadap hasil belajar peserta didik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil tes biologi ditampilkan pada gambar 1. Data menunjukkan adanya perbedaan capaian belajar antara kelompok eksperimen dan kontrol baik sebelum maupun sesudah perlakuan. Pada *pretest*, nilai tertinggi kelompok eksperimen (67) lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol (50), namun nilai terendah kelompok eksperimen (10) lebih rendah dari kontrol (24). Setelah *posttest*,

terjadi peningkatan yang signifikan pada kedua kelompok, dengan skor tertinggi kelompok eksperimen mencapai 97 dan kontrol 94. Nilai terendah kelompok eksperimen meningkat signifikan menjadi 67, sedangkan kontrol hanya menjadi 50. Nilai rata-rata kelompok

eksperimen juga meningkat dari 29,3 menjadi 82, melampaui kelompok kontrol yang meningkat dari 34 menjadi 73,9. Temuan ini menunjukkan peningkatan hasil belajar yang lebih merata pada kelompok eksperimen.



Gambar 1. Kurva hasil tes biologi

Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui data sampel berdistribusi normal atau tidak. Dalam penelitian ini digunakan metode Shapiro-Wilk. Kriteria keputusan

didasarkan pada nilai signifikansi ($\alpha = 0,05$), di mana data dianggap normal jika nilai Sig. > 0,05 dan tidak normal jika Sig. < 0,05. Hasil analisis disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil uji normalitas

		Shapiro-Wilk		
Kelompok		Statistic	df	Sig.
Hasil Belajar	Eksperimen	0,951	24	0,278
	Kontrol	0,951	24	0,634

Data pada Tabel 2 menunjukkan bahwa hasil perhitungan uji normalitas menunjukkan distribusi yang bersifat normal. Oleh karena itu, proses analisis dapat dilanjutkan pada pengujian homogenitas.

Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui varians antar kelompok data

bersifat sama atau berbeda. Kriteria pengambilan keputusan adalah apabila nilai signifikansi > 0,05, maka data dinyatakan homogen. Hasil uji homogenitas ditampilkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil uji homogenitas

		Levene Statistic	Df1	df2	Sig.
Hasil Belajar	Based on Mean	1,204	1	46	0,278
	Based on Median	1,119	1	46	0,296
	Based on Median and with adjusted df	1,119	1	39,896	0,297
	Based on trimmed mean	1,119	1	46	0,296

Berdasarkan data yang tercantum dalam tabel 3, hasil uji homogenitas untuk kelompok eksperimen serta kelompok kontrol mengindikasikan bahwa keduanya memiliki varians yang sama atau homogen. Hal ini dapat

dilihat dari nilai signifikansi hasil pengujian homogenitas sebesar 0,278 yang lebih besar dari nilai probabilitas signifikansi $\alpha = 0,05$. Data penelitian kemudian disajikan dalam bentuk

grafik, tabel, maupun deskripsi, sebelum dilakukan analisis dan interpretasi lebih lanjut.

Setelah melakukan uji prasyarat, dilakukan pengujian hipotesis menggunakan teknik analisis bivariat. Apabila data telah memenuhi asumsi distribusi normal dan homogenitas, maka analisis dilakukan menggunakan uji-t sampel bebas (*independent-sample t-test*). Dalam penelitian ini, pengujian hipotesis pada kelompok eksperimen dan kontrol

dilakukan dengan uji-t karena data *pretest* dan *posttest* terbukti berdistribusi normal berdasarkan uji normalitas serta memiliki varian yang homogen sesuai uji homogenitas. Keputusan ditentukan dengan membandingkan nilai signifikansi α , di mana H_0 diterima jika $\alpha > 0,05$ dan ditolak apabila $\alpha < 0,05$. Hasil uji-t untuk kedua kelompok tersebut dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil uji hipotesis

	<i>Lavens's Test for Equality of variances</i>		<i>t-test for Equality of Means</i>				
	<i>f</i>	<i>Sig.</i>	<i>t</i>	<i>Df</i>	<i>Sig. (2tailed)</i>	<i>Mean</i>	<i>Std. error</i>
<i>Equal variances assumed</i>	3,179	0,081	3,457	46	0,001	12,62500	3,65201
<i>Equal variances not assumed</i>			3,457	42.998	.0,001	12,62500	3,65201

Data dalam Tabel 4 mengindikasikan bahwa hasil perhitungan nilai *pretest* dan *posttest* kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol melalui Uji-t menghasilkan nilai Asymp. Sig. (2-tailed) sebesar 0.001. Dalam menentukan keputusan Uji-t, jika nilai probabilitas signifikansi $\alpha > 0,05$ maka H_0 diterima, sedangkan jika nilai $\alpha < 0,05$ maka H_0 ditolak. Berdasarkan tabel tersebut dapat disimpulkan bahwa nilai Asymp. Sig. (2-tailed) 0.001 lebih kecil dari nilai probabilitas signifikansi α yaitu 0,05 yang berarti H_0 ditolak, sehingga dapat diidentifikasi bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara rata-rata hasil belajar pada *pretest* dan *posttest* antara kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol.

Pembahasan

Dalam pembahasan ini, dikaji pengaruh pembelajaran adaptif berbasis *game* dengan personalisasi terhadap hasil belajar siswa dalam konteks keragaman karakteristik pada materi sistem koordinasi. Berdasarkan analisis data, mengonfirmasi adanya perbedaan signifikan dalam hasil belajar siswa antara kelompok eksperimen yang menerapkan model pembelajaran adaptif berbasis *game* dan kelompok kontrol menggunakan model pembelajaran kontekstual. Variasi dalam pencapaian belajar dalam studi ini dipengaruhi dengan penerapan pembelajaran adaptif, yang dirancang untuk menyesuaikan pengalaman belajar yang dipadukan dengan karakteristik masing-masing peserta didik, termasuk kepribadian, minat, dan kinerja mereka. Tujuan

utama dari pendekatan ini adalah meningkatkan prestasi akademik serta kepuasan belajar dengan menghadirkan proses belajar yang lebih personal dan disesuaikan dengan kebutuhan siswa.

Temuan ini menegaskan bahwa strategi pembelajaran yang disesuaikan dengan karakteristik individu memberikan dampak positif terhadap capaian akademik. Hal ini selaras dengan pendapat Fadillah et al. (2024) dan Sakti (2023) bahwa pembelajaran adaptif mampu meningkatkan efektivitas melalui penyesuaian materi dan penyediaan umpan balik cepat. Dengan demikian, hasil penelitian ini memperkuat teori bahwa personalisasi dan adaptivitas bukan hanya sekadar variasi metode, melainkan strategi yang mampu mengurangi kesenjangan belajar akibat perbedaan kemampuan dan gaya belajar siswa (Mukti & Huda, 2024; Susanto et al., 2024).

Dalam konteks era digital, pembelajaran adaptif semakin berkembang memanfaatkan teknologi digital untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran dan menyesuaikan proses pembelajaran. Pendekatan ini juga memberikan solusi yang relevan dan efisien untuk memenuhi kebutuhan belajar individual di era digital. Model memberi ruang bagi siswa untuk belajar menurut ritme pribadi mereka, memperkuat pemahaman mengenai konsep yang sulit, serta mengurangi kejenuhan yang sering terjadi dalam pembelajaran tradisional (Putra, Siregar, & Gusmaneli, 2024). Selain itu, sistem pembelajaran adaptif dapat menyesuaikan tingkat kesulitan materi pembelajaran sehingga peserta didik tetap merasa tertantang tanpa mengalami

kesulitan berlebih yang dapat menghambat proses belajar (Pujiriyanto, 2022).

Fleksibilitas pembelajaran adaptif di era digital memegang peranan penting dalam memenuhi kebutuhan beragam gaya belajar peserta didik. Sistem ini mampu menyesuaikan tingkat kesulitan serta menyajikan materi dalam berbagai bentuk seperti visual, audio, dan interaktif yang secara langsung selaras dengan prinsip-prinsip teori gaya belajar. Dengan demikian, setiap siswa dapat belajar menggunakan cara yang paling sesuai dengan preferensinya (Yusuf, 2023). Akibatnya, pembelajaran adaptif meningkatkan efisiensi proses belajar karena peserta didik merasa lebih nyaman dan terbantu dalam memahami materi. Pendekatan adaptif dalam proses pembelajaran memberikan pengalaman belajar yang lebih personal dan disesuaikan dengan kapasitas belajar masing-masing siswa. Pelajar yang tergabung dalam kelompok perlakuan memperoleh manfaat dari penyesuaian materi serta tingkat kesulitan yang disesuaikan dengan kemampuan mereka, sehingga proses belajar berlangsung lebih efektif dan efisien (Muliasari & Efendi, 2023).

Salah satu elemen krusial dalam proses belajar adaptif ialah penyesuaian terhadap gaya belajar masing-masing siswa. Secara umum, pelajar memiliki kecenderungan cara belajar yang berbeda, seperti visual, auditori, kinestetik (Azizah et al., 2023). Melalui teknologi multimedia, seperti penggunaan *game* edukatif Quizizz, pembelajaran adaptif mampu menghadirkan materi dalam berbagai format visual, audio, maupun kinestetik yang secara langsung menanggapi keberagaman preferensi tersebut (Masnu'ah & Aisyah, 2024). Selain itu, integrasi Quizizz sebagai media interaktif turut menciptakan suasana belajar yang menyenangkan dan selaras dengan beragam gaya belajar peserta didik (Putra, Dahroni, & Prayitno, 2021).

Melalui *game-based learning*, pelajar tidak hanya belajar melalui teori, namun juga mengalami proses pelajaran yang lebih dinamis dan menantang (Rambe et al., 2024). Temuan dalam penelitian ini semakin diperkuat dengan konsep pembelajaran berbasis *game* (*Game based learning*), yang tidak hanya membantu guru dalam memperkenalkan teknologi kepada peserta didik, tetapi juga menjadi alternatif yang inovatif dalam menyampaikan materi pembelajaran (Andhika et al., 2025). Dengan demikian, integrasi permainan di dalam kegiatan

proses pembelajaran tidak hanya memotivasi murid, namun juga meningkatkan pencapaian belajar mereka (Wulandari, et al., 2025). Dalam proses ini, siswa diberikan motivasi untuk berperan aktif serta mengasah keterampilan berpikir kritis dalam kegiatan belajar (Rahmania et al., 2023; Darwin et al., 2024). Oleh sebab itu, peran pengajar sangat krusial dalam memberikan arahan, stimulasi, serta dukungan agar peserta didik dapat secara optimal memecahkan permasalahan (Purnama et al., 2023).

Integrasi elemen permainan dalam pembelajaran memiliki peran penting dalam mendorong motivasi serta ketertarikan murid (Annuar et al., 2025). Pelajar yang lebih termotivasi serta menunjukkan antusiasme belajar yang besar, cenderung lebih antusias dalam menjalani proses belajar, sehingga pemahaman materi dapat tercapai secara lebih maksimal. Oleh sebab itu, penerapan pembelajaran adaptif berbasis *game* yang dipersonalisasi berdasarkan gaya belajar bukan hanya memperkuat efektivitas pembelajaran, namun juga memberikan pengalaman pembelajaran yang penuh makna bagi siswa. Dengan mengakomodasi cara belajar yang unik bagi setiap individu, pendekatan ini menciptakan pengalaman belajar yang lebih bermakna, relevan, dan menarik, yang pada akhirnya akan berdampak positif pada hasil belajar (Pinder, 2008).

Sejalan dengan hal tersebut, studi yang dilaksanakan oleh Ardani, et al., (2023) mengindikasikan bahwa pembelajaran berbasis *game* memiliki potensi dalam menciptakan pengalaman pembelajaran yang penuh makna. Melalui metode ini, pelajar didorong untuk membangun pemahaman secara mandiri, sehingga data yang didapat disimpan dalam ingatan jangka panjang dan diaplikasikan secara spontan dalam penyelesaian masalah. Berbeda dengan metode ceramah, yang cenderung satu arah dan kurang interaktif, penggunaan media *game* dalam pembelajaran lebih efektif dalam mempertahankan perhatian peserta didik secara memperkuat partisipasi mereka dalam proses pembelajaran (Nisa et al., 2025).

Keterpaduan antara pendekatan adaptif, *game based learning*, dan personalisasi dapat berlangsung secara inklusif dan berpusat pada siswa. Dengan memberikan ruang bagi siswa untuk belajar sesuai ritme dan preferensi mereka, model ini selaras dengan prinsip *student centered learning*. Guru dalam hal ini berperan sebagai fasilitator yang menyediakan arahan dan

dukungan, sehingga interaksi belajar menjadi lebih bermakna (Purnama et al., 2023). Temuan ini juga konsisten dengan teori konstruktivisme, yang menegaskan bahwa keterlibatan aktif siswa sangat penting dalam membangun pemahaman melalui pengalaman belajar yang bermakna.

Berdasarkan hasil penelitian dan temuan yang telah diuraikan, implikasi praktis yang dapat diterapkan dalam konteks pendidikan adalah bahwa pembelajaran adaptif memiliki keunggulan dibandingkan dengan pembelajaran kontekstual. Pendekatan ini mendukung implementasi *student centered learning* dapat didukung dengan menekankan partisipasi aktif peserta didik dalam proses eksplorasi pengetahuan. Dalam hal ini, peran guru bergeser menjadi fasilitator dan mediator yang membimbing tanpa mendominasi. Strategi ini memungkinkan terciptanya pembelajaran yang lebih interaktif dan sesuai dengan kebutuhan individual siswa, karena materi dan metode disesuaikan dengan gaya belajar masing-masing. Penyesuaian tersebut terbukti berkontribusi pada peningkatan hasil belajar secara positif, sebagaimana terlihat pada pembelajaran biologi materi sistem koordinasi.

Selain itu, hasil penelitian ini juga memiliki keterkaitan dengan SDGs. Model pembelajaran adaptif berbasis *game* dengan personalisasi mendukung pencapaian SDG 4 (pendidikan berkualitas) yang menekankan pentingnya akses pendidikan yang bermutu, inklusif, dan berkeadilan. Implementasi pembelajaran adaptif berbasis *game* dengan personalisasi dalam materi sistem koordinasi terbukti mampu meningkatkan keterlibatan dan hasil belajar siswa dengan karakteristik yang beragam. Temuan ini mengindikasikan bahwa penerapan strategi pembelajaran inovatif dapat menjadi salah satu cara konkret untuk memperkuat kualitas pendidikan di tingkat sekolah menengah. Dengan demikian, penelitian ini memberikan bukti empiris bahwa upaya peningkatan mutu pendidikan dapat dilakukan melalui inovasi pedagogis berbasis teknologi yang mampu mengakomodasi kebutuhan individu dalam proses pembelajaran.

SIMPULAN

Pembelajaran adaptif berbasis *game* dengan personalisasi berpengaruh positif dan signifikan terhadap hasil belajar dalam konteks keragaman karakteristik peserta didik. Penelitian ini juga memiliki relevansi terhadap SDG 4 (pendidikan berkualitas) dengan mendorong

terwujudnya pembelajaran yang inklusif, adaptif, dan berorientasi pada siswa sesuai dengan keragaman karakteristik individu. Hal ini membuktikan bahwa pendekatan ini lebih unggul dibandingkan pembelajaran kontekstual karena mampu mendorong proses belajar yang berorientasi pada peserta didik, meningkatkan keterlibatan, serta menyesuaikan materi dengan gaya belajar individu sehingga berkontribusi secara positif terhadap hasil belajar, terutama pada materi Biologi sistem koordinasi. Penelitian selanjutnya disarankan untuk melibatkan peserta didik dari jenjang pendidikan yang berbeda serta menguji efektivitas metode ini pada konsep abstrak atau mata pelajaran lain dengan bentuk evaluasi yang lebih beragam.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, M. A. A., Suhartini, E., Mustamiroh, Muhlis, Haerani, R. P. R., (2025). Media game edukatif "Otonia" berbasis stratch guna mendukung sustainable development goals life on land. *Jurnal pendidikan matematika dan sains*, 13, 13-25.
https://doi.org/10.21831/jpms.v13iSpecial_issue.86641
- Andhika, N. L., Agustini, K., & Sudatha, I. G. (2025). Studi literatur review: Peran media *game based learning* terhadap pembelajaran. *Didaktika: Jurnal kependidikan*, 14(1), 799-812.
<https://doi.org/10.58230/27454312.1645>
- Annuar, H., Solihatin, E., & Khaerudin. (2025). *Model pembelajaran saintifik berbasis game based learning*. Malang: Literasi nusantara.
- Ardani, R. A., Rachmawati, A. K., Salsabila, N. H., & Ningtiyas, F. A. (2023). How to determine the quality of *game-based media for mathematics learning?* *Mandalika mathematics and education journal*, 5(1), 97-109.
<http://dx.doi.org/10.29303/jm.v5i1.4830>
- Azizah, S. A., Usman, A., & Fauzi, M. A. (2023). Analisis gaya belajar siswa dalam menerapkan pembelajaran berdiferensiasi. *JTP: Jurnal teknologi pendidikan*, 1(2), 1-12.
<https://doi.org/10.47134/jtp.v1i2.74>
- Cinta, A. P., Mumtaziah, H. Q., Sholaihah, L. A., & Hikmawan, R. (2021). *Game based learning (GBL) sebagai inovasi dan solusi percepatan adaptasi belajar pada masa new normal*. *INTEGRATED*

- (*Information technology and vocational education*), 17-22.
<https://doi.org/10.17509/integrated.v3i1.32729>
- Darwin, Bahari, Y., Warneri, & Juhata. (2024). Literatur review: Pembelajaran berbasis permainan dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. *INNOVATIVE: Journal of social science research*, 4(5), 5066-5076.
<https://doi.org/10.31004/innovative.v4i5.15619>
- Fadillah, Y. A., Akbar, A. R., & Gusmaneli. (2024). Strategi desain pembelajaran adaptif untuk meningkatkan pengalaman belajar di era digital. *Jurnal pendidikan sains dan teknologi terapan*, 1(4), 354-362.
<https://jurnal.kopusindo.com/index.php/jpst/article/view/420>
- Kara, N., & Sevim, N. (2013). Adaptive Learning Systems: Beyond Teaching Machines. *Contemporary educational technology*, 4(2), 108-120.
<https://doi.org/10.30935/cedtech/6095>
- Kemenuh, I., Agustini, K., & Tegeh, I. (2022). Pengaruh adaptive e-learning terhadap prestasi belajar dan pemahaman konsep dalam pembelajaran komputer dan jaringan dasar siswa kelas x di SMK. *Jurnal teknologi pembelajaran Indonesia*, 12(2), 131-142
<http://repo.undiksha.ac.id/id/eprint/10512>
- Kusuma, M., Kusumajanto, D., Handayani, R., & Febrianto, I. (2022). Alternatif pembelajaran aktif di era pandemi melalui metode pembelajaran *game based learning*. *Jurnal kajian teknologi pendidikan*, 28-37.
<https://doi.org/10.17977/um039v7i12022p028>
- Masnu'ah, S., & Aisyah, N. H. (2024). Pemanfaatan aplikasi quizizz dalam keaktifan belajar pada pembelajaran pendidikan agama Islam di Madrasah Tsanawiyah. *Didaktika: Jurnal kependidikan*, 13(1), 595-604.
<https://doi.org/10.58230/27454312.1360>
- Mukti, W. C., & Huda, C. (2024). Penerapan metode pendekatan berdiferensiasi menggunakan aplikasi kahoot pada mata pelajaran IPAS. *DIKDAS MATAPPA: Jurnal ilmu pendidikan dasar*, 7(3), 465-473.
<https://doi.org/10.31100/dikdasmatappa.v7i3.3833>
- Muliasari, D., & Efendi, T. F. (2023). Pengaruh penggunaan aplikasi pembelajaran adaptif terhadap peningkatan prestasi belajar mahasiswa pada mata kuliah bahasa inggris di institusi teknologi bisnis AAS Indonesia. *Edunomika*, 7(2), 1-10.
<https://doi.org/10.29040/jie.v7i2.10230>
- Nisa, K., Ali, S., & Laili, A. (2025). Efektivitas *game based learning* sebagai strategi pembelajaran sejarah kebudayaan Islam di Madrasah Aliyah perguruan Mu'allimat Cukir. *Millatuna: Jurnal studi islam*, 2(1), 236-245.
<https://doi.org/10.33752/mjsi.v2i01.7700>
- Pinder. (2008). *Work motivation in organizational behavior*. New York: Psychology Press.
- Priyatno, D. (2008). *Mandiri belajar SPSS*. Mediakom.
- Pujiriyanto. (2022). *Teknologi pendidikan masa depan solusi pembelajaran era disrupsi*. Yogyakarta: Jurusan kurikulum dan teknologi pendidikan, Universitas Negeri Yogyakarta.
- Purnama, A. V., Arafat, Y., & Heldayani, E. (2023). Pengaruh metode *game based learning* (GBL) terhadap hasil belajar IPA energi alternatif di SD Negeri 02 Lahat. *INNOVATIVE: Journal of social science research*, 3(3), 9040-9050.
<https://j-innovative.org/index.php/Innovative/article/view/3215>
- Putra, E., Dahroni, A., & Prayitno, B. (2021). Penerapan metode adaptive learning untuk pengembangan pembelajaran pada mata pelajaran sains SD berbasis multimedia. *Kilat*, 10(1), 120-127.
<https://doi.org/10.33322/kilat.v10i1.1156>
- Putra, R. A., Siregar, W. S., & Gusmaneli. (2024). Model pembelajaran adaptif: untuk meningkatkan efektifitas pembelajaran di era digital. *jurnal Inspirasi Pendidikan (ALFIHRIS)*, 2(3), 1-9.
- Qomarudin, M., Mustafa, & Basir, M. A. (2018). Pengembangan model pembelajaran adaptif berdasarkan teori kecerdasan majemuk. *Jurnal sosial humaniora dan*

- pendidikan, 2(1), 69-79.
<https://doi.org/10.32487/jshp.v2i1.294>
- Rahmania, S., Soraya, I., & Hamdani, A. S. (2023). Pemanfaatan gamification quizizz terhadap motivasi belajar siswa pada mata pelajaran pendidikan agama Islam. *TADBIR: Jurnal manajemen pendidikan islam*, 11(2), 114-133.
<https://doi.org/10.30603/tjmpi.v11i2.3714>
- Rambe, A. H., Parapat, H. F., Hadinata, R., & Hasratuddin. (2024). Pemanfaatan media berbasis game dalam meningkatkan aktivitas siswa pada pembelajaran sekolah dasar. *ELSE (Elementary school education journal)*, 8(3), 117-132.
<http://dx.doi.org/10.30651/else.v8i3.24251>
- Rizqita, A. J., Aprilia, I. D., Sunardi, S., Hernawati, T., Maryanti, R., Bella, M. R. W. A. T. (2025). *Development of game-based learning to improve understanding of energy source material for deaf students. Jurnal pendidikan matematika dan sains*, 13 (1), 1-12.
<https://dx.doi.org/10.21831/jpms.v13i1.80590>
- Sakti, A. (2023). Meningkatkan pembelajaran melalui teknologi digital. *Jurnal penelitian rumpun ilmu teknik (JUPRIT)*, 2(2), 212-219.
<https://doi.org/10.55606/juprit.v2i2.2025>
- Subandi, I. M., Lasmawan, I. W., & Suastika, I. N. (2022). Pengaruh adaptive learning terhadap motivasi dan hasil belajar PPKn di SMKN 1 Mas Ubud. *Media Komunikasi FPIPS*, 21(2), 180-190.
<https://doi.org/10.23887/mkfis.v21i2.49764>
- Sugianto, A. (2021). *Kuesioner gaya belajar siswa*. Kalimantan Selatan: Universitas Lambung Mangkurat.
- Sugiyono. (2017). *Metode penelitian: Kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Susanto, H., Muis, A. A., Suyuthi, Nurlela, & Serdi. (2024). Understanding individual differences in education: theories and applications. *ICES: International Conference on Education and Sharia*, 1(1), 681-699.
<https://doi.org/10.62097/ices.v1i2.44>
- Ully, S. A., & Dewi, I. P. (2022). Pengaruh game-based learning menggunakan aplikasi quizizz terhadap hasil belajar. *Jurnal Vocational Teknik Elektronika dan Informatika*, 10 (4), 79-87.
<http://dx.doi.org/10.24036/voteteknika.v10i4.120039>
- Wati, T., Sari, I. S., & Andriani, O. (2024). Jenis keragaman peserta didik dalam pembelajaran. *CENDEKIA: Jurnal ilmu sosial, bahasa dan pendidikan*, 4(1), 148-154.
<https://doi.org/10.55606/cendikia.v4i1.2353>
- Widharyanto, B. (2017). Gaya belajar model vark dan implementasinya di dalam pembelajaran keterampilan berbahasa Indonesia. *ICELA*, 1-16.
<http://u.lipi.go.id/1493924774>
- Wulandari, T., Yahfizham. (2025). Pengembangan lembar kerja peserta didik berbasis permainan kelereng pada materi sistem persamaan linear dua variabel. *Jurnal pendidikan matematika dan sains*, 13, 69-80.
https://doi.org/10.21831/jpms.v13iSpecial_issue.88578
- Yusuf, M. (2023). *Inovasi pendidikan abad-21: perspektif, tantangan, dan praktik terkini*. Yogyakarta: Selat media patners.

PROFIL SINGKAT

Febiana Ignasia, S.Pd., M.Pd. merupakan lulusan S1 Pendidikan Biologi Universitas Sanata Dharma Yogyakarta tahun 2023 dan Magister (S2) lulusan tahun 2025 di Teknologi Pembelajaran Universitas Negeri Yogyakarta. Ia dapat dihubungi melalui email: febianaignasia15@gmail.com

Prof. Dr. Haryanto, M.Pd. merupakan dosen aktif di program studi Magister Teknologi Pembelajaran Universitas Negeri Yogyakarta. Pengukuhan gelar Guru Besar FIPP UNY tahun 2023. Beliau dapat dihubungi melalui email: haryanto@uny.ac.id