

Pengembangan *Website Chatbot* Berbasis *Discovery Learning* Pada Materi Suhu dan Kalor untuk Pembelajaran Fisika SMA

Kharissa Fadillah^{1*}, Firmanul Catur Wibowo², Vina Bakti Utami³

^{1,2,3} Universitas Negeri Jakarta, Indonesia

e-mail: kharissa_1302622037@mhs.unj.ac.id^{1*}

Riwayat Artikel

Dikirim : 21 Juni 2026
Direvisi : 30 Juni 2026
Diterima: 03 Juli 2026

ABSTRAK

Materi suhu dan kalor masih sulit dipahami oleh peserta didik SMA dan kerap menimbulkan miskonsepsi. Penelitian ini bertujuan mengembangkan website chatbot berbasis *Discovery Learning* pada materi suhu dan kalor yang valid dan praktis untuk pembelajaran fisika SMA. Penelitian menggunakan metode penelitian dan pengembangan (R&D) dengan model ADDIE yang meliputi tahap analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Validitas produk dinilai oleh dua dosen ahli Pendidikan Fisika Universitas Negeri Jakarta dan seorang guru fisika dari salah satu SMA negeri di Jakarta. Kepraktisan produk diuji melalui angket respons pengguna yang melibatkan 31 peserta didik kelas XI di salah satu SMA negeri di Jakarta. Data dianalisis secara deskriptif kuantitatif dengan menghitung persentase skor validitas dan kepraktisan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa produk memperoleh skor validitas rata-rata sebesar 93% dan termasuk kategori sangat valid pada aspek materi, media, serta pembelajaran dan bahasa. Hasil uji kepraktisan juga mencapai 93% dan termasuk kategori sangat praktis pada aspek tampilan, materi, dan kebermanfaatan. Penelitian ini terbatas pada pengujian validitas dan kepraktisan sehingga efektivitas produk dalam meningkatkan pemahaman konsep dan hasil belajar peserta didik belum dapat disimpulkan. Dengan demikian, website chatbot berbasis *Discovery Learning* pada materi suhu dan kalor dinyatakan valid dan praktis untuk digunakan dalam pembelajaran fisika SMA.

Kata kunci: ADDIE; *Discovery Learning*; kepraktisan; suhu dan kalor; validitas; website pembelajaran.

ABSTRACT

Temperature and heat remain difficult physics topics for senior high school students and frequently lead to misconceptions.

This study aimed to develop a Discovery Learning-based chatbot website on temperature and heat that is valid and practical for use in senior high school physics instruction. The study employed a research and development (R&D) method based on the ADDIE model, comprising analysis, design, development, implementation, and evaluation. Product validity was assessed by two Physics Education lecturers at Universitas Negeri Jakarta and one physics teacher from a public senior high school in Jakarta. Product practicality was evaluated through a user-response questionnaire administered to 31 Grade XI students at a public senior high school in Jakarta. The data were analyzed using quantitative descriptive analysis by calculating the percentages of validity and practicality scores. The results showed that the product achieved an average validity score of 93% and was categorized as highly valid in terms of content, media, and learning and language. The practicality test also yielded a score of 93%, placing the product in the highly practical category for appearance, content, and usefulness. This study was limited to validity and practicality testing; therefore, the product's effectiveness in improving students' conceptual understanding and learning outcomes cannot yet be concluded. Thus, the Discovery Learning-based chatbot website on temperature and heat was considered valid and practical for use in senior high school physics instruction.

Keywords: ADDIE; Discovery Learning; learning website; practicality; temperature and heat; validity.

1. Pendahuluan

Pembelajaran fisika pada materi suhu dan kalor masih menjadi topik yang sulit dipahami oleh peserta didik SMA. Sukarelawan, *et al.* (2021) menyatakan pembelajaran menunjukkan masih banyak peserta didik yang mengalami pada miskonsepsi pada materi suhu dan kalor, khususnya dalam memahami sifat suhu dan keterkaitan kalor terhadap jumlah dan jenis benda. Kondisi ini terjadi ketika pengetahuan awal peserta didik belum dapat memproses dan mengintegrasikan informasi baru agar terartikulasi dengan baik. Pemahaman peserta didik terhadap suatu konsep sangat dipengaruhi oleh hubungan antara materi yang akan dipelajari dengan informasi yang telah dimiliki sebelumnya. Pengetahuan awal yang relevan dapat mempermudah peserta didik dalam mengintegrasikan konsep baru, sehingga dapat mengurangi terjadinya miskonsepsi (Twumasi *et al.*, 2021). Pembelajaran fisika membutuhkan pemahaman konsep dasar yang kuat sebagai acuan untuk mempelajari materi pada tingkat yang lebih tinggi dan hal ini perlu diatasi untuk mencegah kesalahan pada konsep selanjutnya (Novita *et al.*, 2025).

Kondisi empiris di lapangan menunjukkan adanya kebutuhan nyata terhadap pemanfaatan chatbot berbasis kecerdasan buatan sebagai media pendukung pembelajaran fisika. Berdasarkan hasil wawancara awal dengan guru di salah satu SMA Negeri di Jakarta, chatbot AI dinilai memiliki potensi besar untuk berperan sebagai asisten pembelajaran yang interaktif. Namun, pemanfaatannya dalam pembelajaran fisika masih terbatas karena belum

banyak tersedia media pembelajaran yang secara terintegrasi menggabungkan chatbot AI dengan model pembelajaran yang sesuai. Untuk memperkuat temuan tersebut, dilakukan analisis kebutuhan terhadap 47 peserta didik kelas XI dan XII yang mencakup tingkat kesulitan materi suhu dan kalor, intensitas penggunaan internet untuk mendukung pembelajaran, serta pemanfaatan chatbot AI dalam pembelajaran fisika.

Hasil analisis menunjukkan bahwa 28 peserta didik atau 60% menyatakan materi suhu dan kalor sulit dipahami apabila pembelajaran hanya mengandalkan buku teks. Di sisi lain, sebanyak 98% peserta didik telah terbiasa menggunakan internet untuk memperoleh sumber belajar tambahan. Pemanfaatan chatbot AI juga cukup tinggi. Sebanyak 38 peserta didik atau 81% menggunakan chatbot untuk meyakinkan atau mengoreksi jawaban yang telah dikerjakan, 33 peserta didik atau 70% memanfaatkannya untuk memahami materi yang sulit, dan 31 peserta didik atau 66% menggunakannya untuk memperoleh penjelasan konsep fisika. Temuan ini menunjukkan bahwa peserta didik telah memiliki kesiapan digital sekaligus kebutuhan terhadap media pembelajaran yang dapat memberikan penjelasan secara interaktif, membantu proses pemecahan masalah, dan mendukung pemahaman konsep secara mandiri. Oleh karena itu, pengembangan media pembelajaran berbasis website yang mengintegrasikan chatbot AI dengan model *Discovery Learning* menjadi relevan untuk diterapkan pada materi suhu dan kalor sebagai upaya menciptakan pengalaman belajar yang lebih interaktif, adaptif, dan berpusat pada peserta didik.

Pembelajaran fisika kini masih hanya berpusat pada guru (*teacher centered*) sehingga pembelajaran peserta didik cenderung pasif. Hal ini mengakibatkan, peserta didik mengalami kesulitan dalam memvisualisasikan dan menafsirkan konsep fisika secara bermakna (Tambunan & Sihite, 2019). Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan penerapan strategi pembelajaran inovatif yang mampu mendorong keterlibatan aktif peserta didik, memfasilitasi pemahaman konseptual dan memberikan pengalaman belajar yang menyenangkan. Penelitian (Suardin *et al.*, 2025) menunjukkan bahwa penggunaan model pembelajaran inovatif berperan penting dalam membangun pemahaman konseptual untuk melihat hasil belajar kognitif peserta didik. Selain itu, pemilihan model yang tepat merupakan salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi masalah kesulitan peserta didik dalam memahami konsep fisika (Maemum *et al.*, 2025). Peneliti ingin menerapkan salah satu model pembelajaran yang mendukung aktivitas pembelajaran peserta didik SMA menggunakan *Discovery Learning*.

Menurut Nurkhojin, *et al.* (2022) Model pembelajaran *Discovery Learning* diperlukan untuk mencapai tujuan pembelajaran yang diharapkan mendukung keterlibatan aktif peserta didik dalam proses belajar. Melalui penerapan *Discovery Learning*, peserta didik didorong untuk berperan aktif dalam pembelajaran, memecahkan masalah, serta menyelidiki konsep secara mandiri sehingga mampu membangun pemahaman berdasarkan pengalaman belajar sebelumnya. Selain itu, *Discovery Learning* berkontribusi dalam meningkatkan keterampilan literasi ilmiah peserta didik dan memberikan pengalaman belajar dan pemahaman konsep yang lebih bermakna (Karimah, Sunarti, & Munasir, 2023). Hal ini sejalan dengan karakteristik pembelajaran fisika yang membutuhkan pemahaman konsep lebih mendalam serta keterampilan berpikir kritis (*critical thinking*) sebagai keterampilan esensial abad ke-21. Dengan menerapkan model pembelajaran *Discovery Learning*, peserta didik diharapkan mampu mengambil keputusan secara logis dan tepat dalam menyelesaikan permasalahan fisika (Rahmawati, Masykuri, & Sarwanto, 2021).

Perkembangan teknologi digital yang pesat telah mendorong pengembangan media pembelajaran interaktif dalam pendidikan fisika. Hal ini sejalan dengan penelitian Ningrum & Subali (2025) menunjukkan bahwa integrasi media interaktif memiliki peran penting dalam mengatasi tantangan pembelajaran fisika, khususnya dalam membantu peserta didik dalam

memahami konsep yang bersifat abstrak. Perkembangan teknologi tidak dapat dihindari pengaruhnya terhadap dunia pendidikan. Tuntutan global selalu senantiasa menyesuaikan pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi dalam upaya peningkatan mutu pendidikan (Salsabila & Agustian, 2021). Sebagian besar peserta didik membutuhkan media pembelajaran atau alat bantu untuk memfasilitasi pemahaman materi, terutama untuk materi yang berkaitan dengan fenomena alam. Oleh karena itu, penggunaan media yang interaktif dalam pembelajaran fisika dinilai mampu membantu peserta didik dalam memahami konsep yang bersifat abstrak dan konkret seperti pada materi suhu dan kalor (Yeni, 2025).

Chatbot kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence/AI*) telah menarik dunia pendidikan karena potensinya dalam merevolusi proses pembelajaran. *Chatbot* AI mampu memberikan dukungan instan kepada peserta didik melalui penjelasan, jawaban atas pertanyaan dan sumber belajar. Integrasi *chatbot* AI dalam pendidikan menawarkan pengalaman belajar yang lebih personal dan interaktif dengan menyesuaikan kebutuhan dan preferensi individu peserta didik, sehingga meningkatkan keterlibatan peserta didik dan retensi informasi (Labadze, Grigolia, & Machaidze, 2023). Media pembelajaran yang diintegrasikan dalam penelitian ini memanfaatkan sistem *chatbot* kecerdasan buatan (AI) yang memadukan sistem berbasis aturan (*Rule-Based*) dan teknologi kecerdasan buatan generatif berbasis *Knowledge Base*. Secara teknis, *chatbot* ini menggunakan *Natural Language Processing* (NLP) untuk memahami maksud peserta didik dengan basis pengetahuan yang dibatasi pada topik fisika guna memastikan akurasi konten ilmiah yang diberikan kepada peserta didik. Secara pedagogis, *chatbot* AI diposisikan sebagai media pendukung dalam sintaks *Discovery Learning* pada tahap *Data Collection*, dimana peserta didik memanfaatkan *chatbot* secara mandiri sebagai pengumpulan informasi awal serta mendapatkan umpan balik (*feedback*) terkait materi suhu dan kalor. Dari perspektif penelitian, sebaiknya *chatbot* tidak hanya diposisikan sebagai alat tambahan, tetapi diintegrasikan pada kerangka pedagogis agar berperan optimal dalam meningkatkan efektivitas pembelajaran. Penelitian menunjukkan bahwa integrasi *chatbot* kecerdasan buatan (AI) mampu membantu peserta didik dalam membangun pemahaman konsep secara mandiri serta meningkatkan keterlibatan belajar melalui fitur interaktif dan umpan balik instan. *Chatbot* AI membantu peserta didik dalam mengeksplorasi konsep fisika secara fleksibel dan kontekstual serta memperkuat keterampilan analitis dan berpikir kritis peserta didik (Wibowo *et al.*, 2025). Di sisi lain, penerapan model *Discovery Learning* yang didukung media *chatbot* AI terbukti efektif dalam meningkatkan minat dan keaktifan belajar peserta didik, tetapi penerapannya masih terbatas pada bidang studi non-fisika serta belum difokuskan pada pengembangan media pembelajaran berbasis *website* (Takrip *et al.*, 2025).

Urgensi penelitian dan pengembangan ini juga diperkuat melalui analisis bibliometrix untuk memetakan tren penelitian global dan memperkuat kebaruan (*novelty*) dari penelitian ini. Data bibliometrix bersumber dari basis data Scopus dengan menggunakan kata kunci pencarian “*Heat and Temperature*” dan “*Chatbot AI*” pada rentang tahun 2019-2025. Dari hasil pencarian tersebut, ditemukan sebanyak 33 artikel relevan yang kemudian dieksplorasi dan dianalisis menggunakan perangkat lunak R-Bibliometrix untuk mengetahui kata kunci yang paling dominan muncul dalam kluster penelitian tersebut, seperti *artificial intelligence*, *chatbots* dan *learning systems*.

Penelitian ini mendukung pencapaian *Sustainable Development Goals (SDGs)* poin 4, yaitu *Quality Education*, yang menekankan pentingnya pendidikan berkualitas, inklusif, dan merata bagi semua (United Nations, 2015). Hubungan tersebut diwujudkan melalui pengembangan *website chatbot* berbasis *Discovery Learning* materi suhu dan kalor yang berkontribusi dalam menciptakan pembelajaran yang inovatif, interaktif, dan fleksibel. Dengan menyediakan platform digital yang valid dan praktis, penelitian ini memenuhi indikator

pendidikan berkualitas dengan mentransformasi proses pembelajaran pasif menjadi penemuan konsep secara mandiri dan bermakna, selaras dengan tuntutan keterampilan abad ke-21.

2. Metode

Penelitian dan pengembangan ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik dan mengembangkan *website chatbot* berbasis *Discovery Learning* yang valid dan praktis digunakan pada materi suhu dan kalor. Dilaksanakan pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta dan diuji cobakan di salah satu SMAN di Jakarta. Penelitian dan pengembangan ini dimulai dari menyusun proposal penelitian, mengembangkan produk, mengimplementasikan produk dan menyusun laporan penelitian.

Pelaksanaan penelitian ini mengacu pada lima tahapan model pengembangan ADDIE, yaitu Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation. Pada tahap Analysis, dilakukan analisis kebutuhan terhadap 47 peserta didik kelas XI dan XII untuk memperoleh informasi mengenai tingkat kesulitan materi suhu dan kalor, intensitas penggunaan internet dalam pembelajaran, serta pemanfaatan chatbot AI sebagai pendukung pembelajaran. Hasil analisis kebutuhan tersebut selanjutnya digunakan sebagai dasar dalam merancang produk yang sesuai dengan karakteristik dan kebutuhan peserta didik.

Pada tahap Design, peneliti menyusun rancangan awal atau storyboard produk *website chatbot* yang akan dikembangkan, sekaligus menyusun instrumen validasi ahli dan instrumen uji coba pengguna. Selanjutnya, pada tahap Development dilakukan produksi awal *website chatbot* sesuai dengan rancangan yang telah disusun. Produk yang dihasilkan kemudian divalidasi oleh dosen ahli dan guru fisika untuk menilai tingkat kevalidan media. Berdasarkan saran dan masukan dari para validator, dilakukan revisi terhadap produk hingga diperoleh media yang layak untuk diujicobakan.

Pada tahap Implementation, produk akhir yang telah dinyatakan valid diujicobakan kepada 31 peserta didik kelas XI dalam satu kelas di salah satu SMA Negeri di Jakarta. Proses uji coba dilakukan melalui pembelajaran yang menerapkan model *Discovery Learning*. Sementara itu, tahap Evaluation dilakukan secara berkelanjutan pada setiap tahapan pengembangan ADDIE untuk memperbaiki kekurangan produk yang ditemukan selama proses penelitian. Evaluasi akhir difokuskan pada kualitas media yang dibatasi pada pengujian validitas dan kepraktisan, tanpa mengukur efektivitas produk terhadap hasil belajar peserta didik.

Model yang dikembangkan dalam penelitian ini berupa media pembelajaran berbasis *website chatbot* berbasis *Discovery Learning* pada materi suhu dan kalor. Media pembelajaran ini dirancang untuk mendukung penerapan model pembelajaran *Discovery Learning*, sehingga peserta didik dapat menemukan konsep secara mandiri melalui proses eksplorasi, pengamatan, dan diskusi. *website* pembelajaran dapat diakses melalui internet, sehingga memungkinkan peserta didik mempelajari materi kapan saja dan di mana saja secara fleksibel. Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian dan pengembangan atau *Research and Development*. (Judijanto *et al.*, 2024) menyatakan bahwa R&D merupakan metode yang sistematis, terstruktur dan terukur dengan tujuan meningkatkan efisiensi dan efektivitas melalui inovasi pengaplikasian produk, menghasilkan produk baru atau memperbaiki produk yang sudah ada.

Model penelitian dan pengembangan yang digunakan mengacu pada model ADDIE, yang merupakan suatu pendekatan yang menekankan suatu analisa bagaimana setiap komponen yang dimiliki saling berinteraksi satu lainnya dengan berkoordinasi sesuai fase yang ada. Produk yang dikembangkan ini berupa pengembangan *website chatbot* berbasis *Discovery Learning* pada materi suhu dan kalor untuk pembelajaran fisika fase F SMA.

Penentuan lokasi penelitian dilakukan di salah satu SMA Negeri di Jakarta Pusat dengan mempertimbangkan pembelajaran berbasis teknologi berupa *website* diselaraskan dengan penyebaran analisis kebutuhan pada awal penyusunan produk. Subjek uji coba pengguna dalam penelitian ini terdiri dari 31 peserta didik kelas XI Fase F SMA. Karakteristik subjek penelitian meliputi peserta didik yang aktif menggunakan perangkat gawai dalam proses belajar mandiri. Pelaksanaan uji coba produk dilaksanakan selama tiga pertemuan pada bulan Mei dan Juni 2026.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan empat jenis instrumen yang disesuaikan dengan sumber data dan aspek yang dinilai. Instrumen pertama berupa lembar validasi media dari aspek konten materi yang terdiri atas 10 butir pertanyaan dan diisi oleh ahli materi fisika menggunakan teknik checklist. Validasi ini mencakup kesesuaian materi dengan kurikulum, kebenaran konsep fisika, kedalaman materi, serta kualitas latihan soal. Instrumen kedua berupa lembar validasi keterbacaan media dari aspek teknis yang juga terdiri atas 10 butir pertanyaan dan dinilai oleh ahli media melalui teknik checklist. Aspek yang dinilai meliputi desain antarmuka, kemudahan navigasi, integrasi teknologi, serta fungsionalitas sistem chatbot.

Instrumen ketiga berupa lembar validasi media dari aspek pembelajaran dan bahasa yang terdiri atas 10 butir pertanyaan dan dinilai oleh ahli pembelajaran atau bahasa menggunakan teknik checklist. Penilaian mencakup keterbacaan teks, penggunaan bahasa yang komunikatif, ketepatan istilah fisika, serta kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia yang berlaku. Selanjutnya, instrumen keempat berupa angket uji coba pengguna yang terdiri atas 15 butir pertanyaan dan diberikan kepada peserta didik. Angket ini digunakan untuk memperoleh data mengenai kemudahan penggunaan media, kebermanfaatan media, kejelasan penyajian materi, serta daya tarik visual produk yang dikembangkan.

Uji validasi digunakan untuk mengevaluasi kevalidan produk yang dikembangkan. Data yang diperoleh dalam penelitian ini terdiri atas data kuantitatif dan data kualitatif. Data kuantitatif berupa skor penilaian digunakan untuk menganalisis tingkat kevalidan produk dengan teknik analisis deskriptif, sedangkan data kualitatif berupa saran dan masukan digunakan sebagai dasar untuk melakukan perbaikan dan revisi terhadap produk yang dikembangkan. Penentuan tingkat kevalidan produk dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

$$V_a = \frac{TS_a}{TS_h} \times 100\%$$

keterangan:

V_a = persentase skor uji validasi

TS_a = Total skor yang diperoleh uji validasi

TS_h = Total skor tertinggi yang mungkin diperoleh

Nilai yang diperoleh pada saat uji kevalidan oleh para ahli, akan dikur interpretasinya untuk menentukan tingkat kevalidan produk sesuai dengan kriteria berikut:

Tabel 1. Interpretasi Tingkat Kevalidan Produk

Interval	Kategori
85,01% - 100,00%	Sangat Valid
70,01% - 85,00%	Valid
50,01% - 70%	Kurang Valid
0,00% - 50,00%	Tidak Valid

Akbar (2017) dalam Wati *et al.* (2022)

Uji coba pengguna bertujuan untuk memperoleh informasi mengenai pengalaman dan respon peserta didik terhadap penggunaan *website* pembelajaran yang telah dikembangkan. Data yang diperoleh dari instrumen tersebut digunakan untuk mengetahui persentase skor respon peserta didik, yang selanjutnya dianalisis menggunakan skala Likert dengan perhitungan persentase berdasarkan rumus sebagai berikut:

Tabel 2. Skor Skala Likert

Skor	Keterangan
5	Sangat Setuju
4	Setuju
3	Ragu-ragu
2	Tidak Setuju
1	Sangat Tidak Setuju

(Sugiyono, 2013)

Dari hasil tanggapan tersebut, dihitung dengan cara:

$$V_p = \frac{TS_p}{TS_h} \times 100\%$$

keterangan:

V_p = persentase skor uji coba pengguna

TS_p = Total skor yang diperoleh uji coba pengguna

TS_h = Total skor tertinggi yang mungkin diperoleh

Dari persentase skor yang diperoleh, selanjutnya akan diukur interpretasinya dengan kriteria berikut:

Tabel 3. Interpretasi Uji Coba Pengguna

Interval	Kategori
85,01% - 100,00%	Sangat Praktis
70,01% - 85,00%	Praktis
50,01% - 70%	Kurang Praktis
0,00% - 50,00%	Tidak Praktis

Akbar (2017) dalam Wati *et al.* (2022)

3. Hasil dan Pembahasan

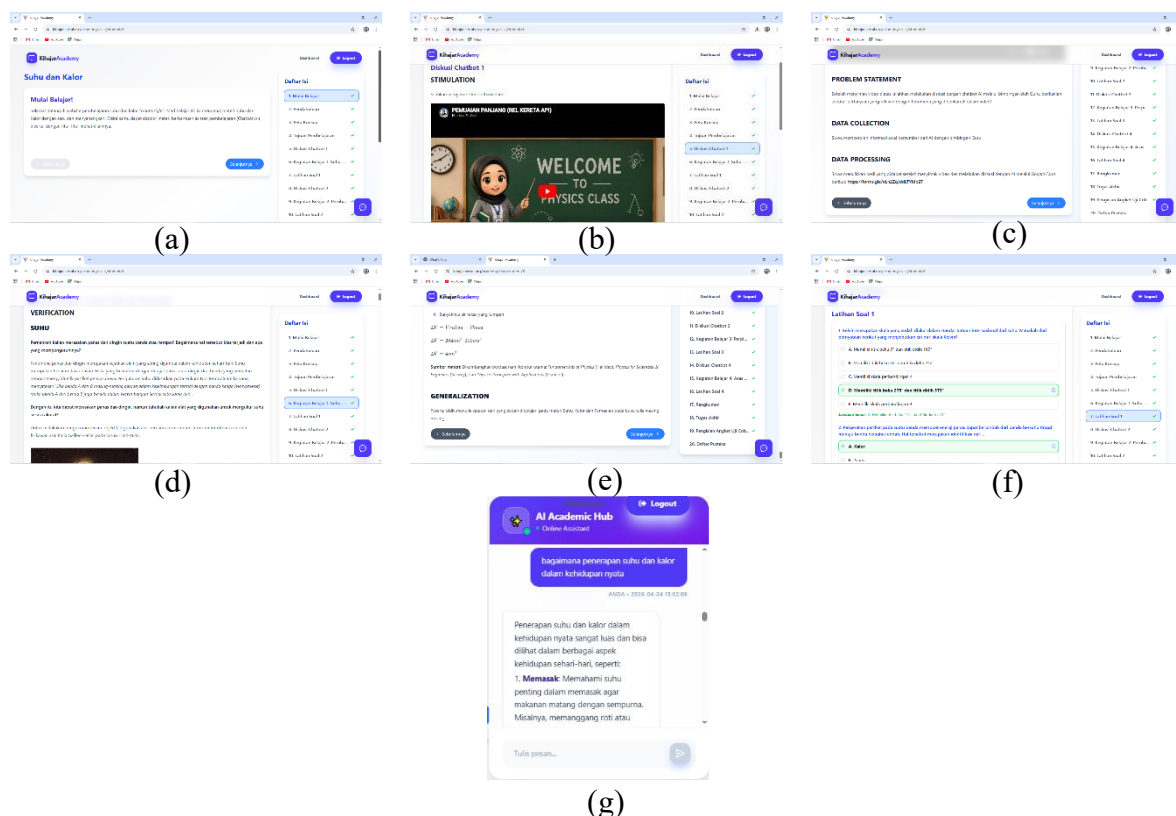
Produk yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah *website chatbot* berbasis *Discovery Learning* pada materi suhu dan kalor melalui penataan struktur dan alur pembelajaran yang mengarahkan peserta didik untuk melakukan penemuan awal secara mandiri. Struktur menu utama terdiri dari pendahuluan, sintaks *Discovery Learning*, literatur materi dan latihan soal.

Integrasi sintaks model *Discovery Learning* di dalam *website* diwujudkan melalui enam tahapan pembelajaran yang saling berkaitan. Pada tahap *Stimulation*, peserta didik diberikan stimulus berupa video pembelajaran yang menyajikan fenomena kontekstual dalam kehidupan sehari-hari, seperti peristiwa pemuaian dan penerapan asas Black. Stimulus tersebut digunakan untuk membangkitkan rasa ingin tahu peserta didik sekaligus mengarahkan perhatian mereka pada konsep suhu dan kalor. Selanjutnya, pada tahap *Problem Statement*, peserta didik diminta merumuskan sebanyak mungkin pertanyaan yang relevan berdasarkan fenomena yang telah diamati pada tahap sebelumnya.

Pada tahap *Data Collection*, peserta didik berinteraksi dengan *chatbot AI* yang berperan sebagai asisten pembelajaran untuk membantu memperoleh informasi awal mengenai konsep

suhu dan kalor. Informasi tersebut kemudian digunakan pada tahap Data Processing untuk menyusun hipotesis awal yang selanjutnya dituliskan pada lembar formulir yang telah disediakan. Pada tahap Verification, peserta didik diarahkan untuk mempelajari berbagai sumber literatur yang tersedia di dalam website dengan pendampingan peneliti. Kegiatan ini bertujuan membantu peserta didik menemukan jawaban atas pertanyaan yang telah dirumuskan pada tahap Problem Statement sekaligus memeriksa kesesuaian hipotesis awal dengan informasi yang diperoleh. Pada tahap akhir, yaitu Generalization, peserta didik menyusun kesimpulan berdasarkan hasil pembelajaran yang telah dilakukan, kemudian dilanjutkan dengan mengerjakan latihan soal yang tersedia untuk memperkuat pemahaman terhadap materi suhu dan kalor.

Visualisasi hasil akhir dari pengembangan media pembelajaran *website chatbot* berbasis *Discovery Learning* dapat dilihat pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Tampilan Antarmuka Fitur *Website Chatbot* Berbasis *Discovery Learning*: (a) Pendahuluan, (b) Stimulation, (c) Problem Statement, Data Collection, Data Processing, (d) Verification, (e) Generalization, (f) Latihan Soal, (g) Chatbot AI

Berdasarkan hasil pengembangan produk yang sudah dilakukan. Hasil analisis data penelitian yang didapatkan sebagai berikut:

Tabel 4. Uji Validitas

No	Aspek	Jumlah Butir	Skor Maks	Validator			Rata-rata Skor	Interpretasi
				1	2	3		
1	Materi	10	100%	88%	94%	98%	93%	Sangat Valid

2	Media	10	100%	86%	98%	94%	93%	Sangat Valid
3	Pembelajaran	10	100%	86%	98%	96%	93%	Sangat Valid
	Rata-rata Interpretasi			87%	97%	96%	93%	Sangat Valid
				Sangat Valid	Sangat Valid	Sangat Valid		

Nilai rata-rata total sebesar 93% diperoleh berdasarkan akumulasi rata-rata skor persentase seluruh aspek validitas yang dinilai oleh tiga validator. Perhitungan ini diterapkan dengan mencari persentase kevalidan pada tiap aspek terlebih dahulu menggunakan persentase skor validasi (V_a) kemudian ditarik rata-rata keseluruhan. Penerapan rumus dilakukan dengan membagi total skor yang diperoleh dari setiap validator dengan total skor tertinggi yang mungkin diperoleh, lalu dikalikan 100%. Berdasarkan Tabel 4, diperoleh rata-rata persentase skor kevalidan produk secara keseluruhan sebesar 93% dengan interpretasi “Sangat Valid”. Tingginya perolehan skor ini mengindikasikan bahwa website chatbot berbasis Discovery Learning telah memenuhi standar kevalidan teoretis dan pedagogis untuk digunakan dalam pembelajaran fisika pada materi suhu dan kalor.

Tingginya capaian pada aspek materi (93%) didorong oleh penyajian konten yang tidak hanya akurat secara ilmiah, tetapi juga terstruktur mengikuti sintaks Discovery Learning. Kekuatan utama aspek ini terletak pada integrasi fenomena kontekstual materi suhu dan kalor yang memicu kemampuan berpikir kritis siswa sejak awal pembelajaran. Pada aspek media (93%) nilai ini diperoleh karena keunggulan, fungsionalitas dan fleksibilitas antarmuka website. Respons chatbot AI dirancang hanya menjawab pertanyaan seputar topik fisika, sehingga hal ini dapat digunakan sebagai asisten pembelajaran bagi peserta didik dalam memperoleh informasi awal.

Sementara aspek pembelajaran (93%) mendapat penilaian yang sangat baik karena media ini bersifat komunikatif, dan sesuai dengan penggunaan kaidah PUEBI/PBI. Siswa dituntun secara sistematis melalui alur pembelajaran dari Stimulation hingga Generalization. Hal ini memperkuat temuan Alifah et al. (2025) dan Afiliyani et al. (2024) menyatakan bahwa pengembangan media pembelajaran yang dinyatakan valid mampu menyajikan pembelajaran fisika yang lebih bermakna dan siap untuk diimplementasikan dalam proses pembelajaran. Selain penilaian kuantitatif, para validator juga memberikan saran dan masukan kualitatif untuk menyempurnakan website pembelajaran yang dikembangkan. Rangkuman dari saran perbaikan serta tindak lanjut revisi yang telah dilakukan disajikan pada Tabel 5 berikut.

Tabel 5. Rangkuman Saran dan Tindak Lanjut Revisi

No	Aspek	Saran Perbaikan	Tindak Lanjut Revisi
1	Materi	- Memperbaiki konsep materi yang masih keliru dan gunakan rujukan yang standard. - Menambahkan beberapa fenomena fisika suhu dan kalor yang erat kaitannya dengan kehidupan sehari-hari, seperti pemuaian rel kereta api, laju konveksi pada AC, penggunaan termometer untuk mengukur suhu.	- Peneliti telah memperbaiki beberapa konsep yang masih keliru dan kurang tepat. - Peneliti telah menambahkan fenomena relevan yang erat dengan kehidupan sehari-hari.
2	Media	Membuat video pembelajaran guna menjaga orisinalitas penelitian.	Peneliti telah memproduksi video pembelajaran orisinal di dalam media.
3	Pembelajaran	Memperbaiki kalimat yang masih typo dan ambigu.	Peneliti telah memperbaiki beberapa kalimat yang typo dan ambigu.

Tabel 6. Uji Coba Pengguna

No	Aspek	Persentase	Interpretasi
1	Tampilan	94%	Sangat Praktis
2	Materi	96%	Sangat Praktis
3	Kebermanfaatan	89%	Sangat Praktis
	Rata-rata	93%	Sangat Praktis

Berdasarkan Tabel 6, hasil uji coba pengguna oleh peserta didik memperoleh rata-rata persentase sebesar 93% dengan interpretasi “Sangat Praktis”. Angka ini menunjukkan bahwa *website chatbot* berbasis *Discovery Learning* mudah digunakan, efisien, dan tidak membebani peserta didik saat proses pembelajaran. Distribusi respons menunjukkan skor tertinggi terdapat pada aspek materi (96%) dan tampilan (94%) yang menunjukkan bahwa antarmuka *website* menarik dan keterbacaan materi sangat jelas. Sementara itu, indikator pada aspek kebermanfaatan (89%) disebabkan oleh kendala penggunaan teknis, meliputi keterbatasan perangkat, kondisi jaringan, dan pembiasaan peserta didik dalam menggunakan AI dalam pembelajaran fisika.

Secara umum, peserta didik memberikan umpan balik positif serta kritik saran dalam evaluasi pengembangan produk, peserta didik menyebutkan bahwa visualisasi fenomena suhu dan kalor yang disediakan pada *website* sangat membantu mereka dalam mengikuti alur belajar. Hasil uji coba ini murni untuk menegaskan tingkat kepraktisan media dari perspektif *usability* meliputi kemudahan dalam mengakses, efisiensi waktu dan daya tarik antarmuka *website* bagi peserta didik. Perolehan data ini tidak ditujukan untuk mengklaim peningkatan pemahaman konsep atau hasil belajar peserta didik, melainkan membuktikan potensi kuat media ini sebagai alternatif perangkat pembelajaran yang praktis dan mandiri serta memberikan pengalaman baru bagi peserta didik dalam mempelajari materi fisika suhu dan kalor.

Dalam mengatasi kendala penggunaan teknis ketika dilakukannya uji coba pengguna, peneliti memiliki solusi untuk mengoptimalkannya, yaitu dengan cara peserta didik melakukan pembelajaran menggunakan *website* bersama dengan rekan sejawat (dimaksimalkan hanya dua orang). Sehingga esensi dari pembelajaran *website* dengan alur *Discovery Learning* akan tetap berjalan. Peneliti menyadari bahwa hasil dari uji kepraktisan ini memiliki keterbatasan ruang lingkup, uji coba pengguna produk sejauh ini baru dilakukan pada satu kelas dengan durasi implementasi tiga kali pertemuan dan penelitian ini belum melakukan pengukuran terhadap tingkat efektivitas ataupun dampak langsung media terhadap hasil belajar kognitif dan pemahaman konsep peserta didik melalui instrument tes (*pre-test* dan *post-test*). Keterbatasan ini membuka peluang bagi penelitian selanjutnya terhadap pengembangan media *website chatbot* untuk menguji skala sampel yang lebih luas serta mengukur parameter efektivitas pembelajaran secara empiris.

4. Kesimpulan

Penelitian ini menghasilkan produk pengembangan berupa *website chatbot* berbasis *Discovery Learning*. Berdasarkan hasil uji validitas oleh dua dosen Ahli Pendidikan Fisika dan Guru Fisika, *website chatbot* yang dikembangkan dinyatakan “Sangat Valid” serta berdasarkan hasil uji coba pengguna oleh peserta didik kelas XI di salah satu SMA Negeri di Jakarta *website chatbot* dinyatakan “Sangat Praktis”. Meskipun media *website* pembelajaran berbasis *Discovery Learning* ini belum dapat disimpulkan efektif dalam meningkatkan hasil belajar ataupun pemahaman konsep peserta didik secara empiris, karena penelitian ini terbatas pada uji validitas dan uji kepraktisan, belum mengukur uji efektivitas.

Daftar Pustaka

- Afiliyani, M., Maryono, & Firdaus. (2024). Pengembangan media pembelajaran berbasis artificial intelligence (AI) “*chatbot*” melalui pemahaman etnosains pada pembelajaran fisika suhu dan kalor untuk meningkatkan kemandirian siswa. *Jurnal Lingkar Pembelajaran Inovatif*, 5(6).
- Alifah, I., Jumini, S., & Nugroho, M. Y. (2025). Media *website* fisika sebagai sarana pembelajaran kontekstual: Upaya digitalisasi pendidikan untuk problem solving skills. *Jurnal Pendidikan, Sains dan Teknologi*, 4(3), 364-370. <https://doi.org/10.47233/jpst.v4i3.3217>
- Judijanto, L., Muhammadiyah, M., Suhirman, L., Laka, L., Boari, Y., Lembang, S. T., . . . Yunus, M. (2024). *Metodologi research and Development (teori dan penerapan metodologi rmd)*. Jambi: PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Karimah, U., Sunarti, T., & Munasir. (2023). Digital era for quality education: Effectiveness of *Discovery Learning* with android to increase scientific literacy. *IJORER : International Journal of Recent Educational Research*, 4(6), 862-876. <https://doi.org/10.46245/ijorer.v4i6.437>
- Labadze, L., Grigolia, M., & Machaidze, L. (2023). Role of AI *chatbots* in education: Systematic literature review. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*. <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00426-1>
- Maemum, P. J., Ardhuha, J., Sutrio, & Wahyudi. (2025). The effect of *pjbl* on critical thinking skills of high school students in physics learning on topic of static fluid. *Jurnal*

Pendidikan Fisika dan Teknologi (JPFT), 11(1). doi:
<https://dx.doi.org/10.29303/jpft.v11i1.9055>

- Ningrum, N. T., & Subali, B. (2025). Literature Review of Research Trends in The Development of Computer-Based Physics Interactive Learning Media for High School Students in 2020-2025. *Indonesian Journal of Science and Education*, 9(2), 109-124. <https://doi.org/10.31002/ijose.v9i2.2918>
- Novita, A. A., Danawan, A., Aviyanti, L., & Nawas, A. (2025). Developing the HETMOFT : A five-tier test for identifying student misconceptions in heat and thermodynamics. *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*, 13(1), 230-248. <https://10.20527/bipf.v13i2.21547>
- Nurkhojin, M., Odja, A. H., Buhungo, T. J., Mursalin, Uloli, R., & Payu, C. S. (2022). The effectiveness of the *Discovery Learning* model assisted by video games to improve student learning outcomes on the concept of momentum and impulse in high school. *Physics Education Research Journal*, 4(2), 57-62. <https://10.21580/perj.2022.4.2.12781>
- Rahmawati, S., Masykuri, M., & Sarwanto. (2021). The effectiveness of *Discovery Learning* module classification of y learning module classification of materials and its changes to enhance critical thinking skills. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 7(1), 78-84. <https://doi.org/10.21831/jipi.v7i1.33253>
- Salsabila, U. H., & Agustian, N. (2021). Peran teknologi pendidikan dalam pembelajaran. *Islamika : Jurnal Keislaman dan Ilmu Pendidikan*, 3(1), 123-133.
- Suardin, D., Haeruddin, Sani, N. K., Jarnawi, M., Zaky, M., & Khuzaimah, A. U. (2025). The influence of the deep learning approach on students' physics learning outcomes. *Journal of Teacher Studies and Learning*, 8(3). <https://doi.org/10.30605/jsgp.8.3.2025.6833>
- Sugiyono. (2013). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif dan R&D*. Penerbit Alfabeta.
- Sukarelawan, M. I., Sriyanto, Puspitasari, A. D., Sulisworo, D., & Hikmah, U. N. (2021). Four-tier heat and temperature diagnostic test (4T-HTDT) to identify student misconceptions. *JIPFRI (Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika dan Riset Ilmiah)*, 5(1), 1-8. <https://doi.org/10.30599/jipfri.v5i1.856>
- Takrip, M., Pathurrahman, Supriyanto, J., Nadhiran, H., Almunadi, & Halimatussa'diyah. (2025). Draft *Implementation learning Discovery Learning* interpretation material through artificial intelligence chatbot media era society 5.0. *Proceeding International Conference on Religion, Science and Education*, 1241-1246.
- Tambunan, M., & Sihite, K. (2019). Collaboration and student motivation achievement in physics learning. *JOURNAL OF LEARNING AND TECHNOLOGY IN PHYSICS*, 1(1), 8. <https://10.24114/jltp.v1i1.11048>
- Twumasi, E. A., Nti, D., Acheampong, R., & Ameyaw, F. (2021). Assessment of students' misconceptions about heat and temperature through the use of two-tier test instrument. *British Journal of Education, Learning and Development Psychology*, 4(1), 90-104. <https://doi.org/10.52589/BJELDP-O22B5EPK>

- United Nations. (2015). *Transforming our world: The 2030 agenda for sustainable Development. united nations.*
- Wati, D. K., Saragih, S., & Murni, A. (2022). Kevalidan dan kepraktisan bahan ajar matematika berbantuan fliphtml5 untuk memfasilitasi kemampuan pemahaman matematis siswa kelas VII SMP/MTs pada materi koordinat kartesius. *Journal for Research in Mathematics Learning*, 5(3), 177-188. <https://10.24014/juring.v5i3.17424>
- Wibowo, F. C., Nasbey, H., Aziz, T. A., Darman, D. R., Kusuma, A. A., Ihsan, & Bunyami, M. A. (2025). Integrating artificial intelligence *chatbot* climate change with physics digital modules for student learning assistants. *Multidisciplinary Science Journal*. <https://doi.org/10.31893/multiscience.2025583>
- Yeni, D. (2025). The utilization of interactive multimedia as a physics learning media. *Journal of Higher Education and Academic Advancement*, 2(8), 367-373. <https://doi.org/10.61796/ejheaa.v2i8.1367>