

## Inovasi Media Pembelajaran Berbasis *Scratch* Terintegrasi *Problem Based Learning* untuk Meningkatkan Berpikir Kritis Siswa SMA Materi Energi Terbarukan

Indriani Syafitri\*, Desy Hanisa Putri, Tiara Hardyanti Utama

Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Bengkulu,  
Kota Bengkulu, Indonesia

\*Corresponding Author: [indriyanis252@gmail.com](mailto:indriyanis252@gmail.com)

Dikirim: 06-05-2026; Direvisi: 10-05-2026; Diterima: 12-05-2026

**Abstrak:** Rendahnya tingkat kemampuan berpikir kritis siswa dan terbatasnya pemanfaatan sumber belajar interaktif yang dapat memfasilitasi pembelajaran bermakna merupakan pendorong utama penelitian ini. Penelitian berfokus pada pengembangan media pembelajaran berbasis *Scratch* yang terintegrasi model *Problem Based Learning* (PBL) serta menilai kelayakan, efektivitas, dan respons siswa terhadap media yang dibuat pada materi energi terbarukan. Jenis penelitian ini merupakan penelitian pengembangan dengan model ADDIE sebagai metodologi yang digunakan dalam penelitian ini. Sampel penelitian terdiri dari 35 siswa kelas X di sebuah SMA di Bengkulu Selatan, yang dipilih dengan menggunakan teknik purposive sampling. Data diperoleh melalui lembar validasi ahli, tes kemampuan berpikir kritis, dan angket respons siswa. Analisis data menggunakan persentase kelayakan dan uji N-gain. Hasil penelitian menunjukkan media yang dikembangkan dengan rata-rata persentase sebesar 92,67% termasuk dalam kategori sangat layak. Peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa setelah pembelajaran lebih tinggi dibandingkan sebelum pembelajaran dengan nilai N-gain sebesar 0,62 yang termasuk pada kategori sedang. Selain itu, rata-rata persentase respons siswa terhadap media *Scratch* sebesar 93,63%, berada pada kategori sangat baik. Berdasarkan temuan penelitian ini, disarankan agar penelitian selanjutnya mengkaji penggunaan media pembelajaran berbasis *Scratch* yang diintegrasikan ke dalam model PBL dalam skala yang lebih besar, baik dari segi ukuran sampel maupun tingkat pendidikan. Selain itu, pengembangan fitur media yang lebih interaktif, seperti penggabungan unsur gamifikasi atau umpan balik otomatis, diperlukan untuk meningkatkan keterlibatan siswa. Penelitian selanjutnya juga dapat berfokus pada dampak media ini terhadap kompetensi lain, seperti kreativitas, pemecahan masalah, dan literasi digital, sehingga memberikan pemahaman yang lebih komprehensif mengenai efektivitas media yang dikembangkan.

**Kata Kunci:** *Scratch*; *Problem Based Learning*; Berpikir Kritis; Energi Terbarukan.

**Abstract:** The low level of students' critical thinking skills and the limited use of interactive learning resources that can facilitate meaningful learning are the main drivers of this study. The study focuses on developing Scratch-based learning media integrated with the Problem-Based Learning (PBL) model, as well as assessing the feasibility, effectiveness, and student responses to the media created on the topic of renewable energy. This study is development research using the ADDIE model as the methodology. The sample consisted of 35 tenth-grade students at a high school in South Bengkulu, selected using purposive sampling. Data were collected through expert validation sheets, critical thinking ability tests, and student response questionnaires. Data analysis utilised feasibility percentages and the N-gain test. The results showed that the developed media, with an average percentage of 92.67%, fell into the "highly feasible" category. The improvement in students' critical thinking skills after instruction was higher than before instruction, with an N-gain value of 0.62, which falls into the "moderate" category. Additionally, the average percentage of student responses to the

Scratch-based media was 93.63%, placing it in the “very good” category. Based on these findings, we recommend that future research examine the use of Scratch-based learning media integrated into the PBL model on a larger scale, both in terms of sample size and educational level. Furthermore, the development of more interactive media features, such as the incorporation of gamification elements or automatic feedback, is necessary to enhance student engagement. Future research could also focus on the impact of this media on other competencies, such as creativity, problem-solving, and digital literacy, thereby providing a more comprehensive understanding of the effectiveness of the developed media.

**Keywords:** Scratch; Problem-Based Learning; Critical Thinking Skills; Renewable Energy.

## PENDAHULUAN

Pendidikan berperan dalam mengembangkan pengetahuan, keterampilan, dan sikap siswa melalui proses pembelajaran yang terencana (Hristov et al., 2023). Seiring dengan kemajuan teknologi dan perubahan global di abad 21, sistem pendidikan tidak hanya berfokus pada penguasaan materi pelajaran, tetapi juga pada pengembangan keterampilan berpikir kritis (Isma et al., 2023; Wulan Sekar Tanjung et al., 2023). Kemampuan abad 21 saat ini seperti berpikir kritis, kerja sama dalam kelompok, dan pemecahan masalah menjadi kompetensi penting yang harus dikembangkan dalam pembelajaran modern (Salamanca et al., 2020). Kemampuan untuk berpikir terorganisir dikenal sebagai kemampuan berpikir kritis secara sistematis, memecahkan permasalahan, mengambil keputusan dan menyampaikan pendapat dengan bukti yang jelas (Alya, 2024). Dalam penelitian ini indikator berpikir kritis mengacu pada Ennis (2011) yang meliputi lima aspek, yaitu klarifikasi dasar, membangun dasar keputusan, menarik kesimpulan, memberikan penjelasan lebih lanjut, serta mengatur strategi dan taktik. Kemampuan berpikir kritis siswa SMA masih relatif rendah. Menurut penelitian Nainggolan et al. (2023) yang melaporkan bahwa tingkat rata-rata keterampilan berpikir kritis siswa termasuk dalam kategori rendah mencapai 48,03% dan termasuk kategori rendah. Selain itu, siswa kurang termotivasi untuk belajar dan mengalami kesulitan memahami materi fisika (Oktarina et al., 2023). Kondisi ini menunjukkan bahwa proses pembelajaran belum sepenuhnya mengoptimalkan pengembangan keterampilan berpikir kritis siswa.

Berdasarkan pengamatan dan wawancara dengan guru fisika di SMA Negeri 7 Bengkulu Selatan, didapatkan meskipun guru pernah menggunakan model *Problem Based Learning*, siswa kelas X masih cenderung pasif dan kesulitan memahami konsep fisika. Keterbatasan sumber daya pembelajaran juga menghambat keterlibatan aktif siswa dalam proses pembelajaran. Keadaan ini menunjukkan bahwa media pembelajaran interaktif perlu bersifat inovatif serta bisa mendukung pengembangan berpikir kritis siswa.

Salah satu solusi dalam mengatasi kekurangan media pembelajaran yang interaktif adalah media pembelajaran berbasis *Scratch*. *Scratch* adalah bahasa pemrograman visual yang memungkinkan pembuatan animasi serta simulasi interaktif yang dapat memberikan pemahaman yang mendalam kepada siswa tentang topik fisika (Salma & Perdana, 2024). *Scratch* sebagai salah satu platform berbasis teknologi dapat digunakan untuk membuat animasi, simulasi, dan media interaktif yang mendukung pembelajaran sains (Rusilowati et al., 2022). Karakteristik visual dan interaktif dari *Scratch* mendorong siswa untuk terlibat dalam lebih banyak



aktivitas dalam mengeksplorasi konsep serta meningkatkan keterlibatan dalam pembelajaran. *Scratch* digunakan sebagai media berbasis teknologi yang dapat dimanfaatkan untuk membuat simulasi dalam pembelajaran (Negoro et al., 2023). Simulasi itu sendiri memberi kesempatan kepada siswa untuk mengeksplorasi dan mengubah variabel yang mendorong keterampilan analisis dan pemecahan masalah (Pillay, 2024).

Penggunaan *Scratch* dalam pendidikan telah terbukti memberikan dampak positif Nurfadhilah & Listiaji (2024) melaporkan bahwa bahan ajar berbasis *Scratch* disambut dengan sangat baik oleh para siswa dan berhasil meningkatkan keterlibatan mereka dalam proses pembelajaran. Selain itu, Negoro et al. (2023) mencatat bahwa *Scratch* dapat menumbuhkan keterampilan berpikir kritis melalui kegiatan eksplorasi dan simulasi interaktif yang mendorong siswa untuk menganalisis dan memecahkan masalah secara mandiri. Penggunaan *Scratch* dalam pendidikan dapat membantu meningkatkan pemahaman konseptual, keterampilan analitis, dan pemahaman intelektual siswa (Saputra & Perdana, 2024). Namun demikian, penggunaan *Scratch* di kelas harus didukung oleh model pengajaran yang tepat untuk mengoptimalkan keterampilan berpikir kritis siswa. Salah satu model tersebut adalah *Problem Based Learning* (PBL).

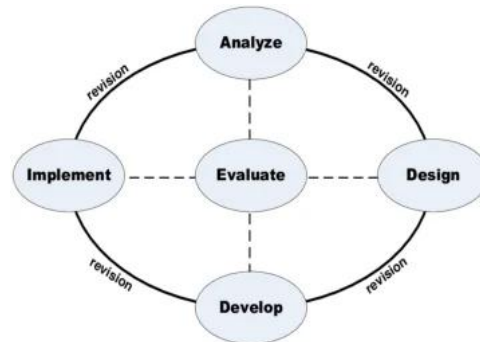
Model PBL dipilih karena telah terbukti dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis melalui kegiatan pemecahan masalah berbasis konteks Model *Problem Based Learning* (PBL) dipilih untuk penelitian ini berdasarkan penelitian lain yang menunjukkan bagaimana PBL dapat membantu siswa mengasah keterampilan berpikir kritis mereka salah satunya pada penelitian (Nicholus et al., 2023; Rosmasari & Supardi, 2021). Namun, penelitian yang secara khusus mengintegrasikan media pembelajaran berbasis *Scratch* dengan model PBL masih terbatas. Urgensi penelitian ini muncul karena kemampuan berpikir kritis siswa yang masih rendah serta terbatasnya penggunaan media pembelajaran interaktif yang mampu mendukung pembelajaran yang bermakna. Oleh karena itu, diperlukan inovasi pengajaran yang tidak hanya menyajikan materi secara visual, tetapi juga mendorong siswa untuk secara aktif menganalisis dan memecahkan masalah. Keunikan penelitian ini terletak pada pengembangan media pembelajaran berbasis *Scratch* yang terintegrasi dengan model PBL untuk konten energi terbarukan. Berbeda dengan penelitian sebelumnya yang umumnya hanya berfokus pada penggunaan *Scratch* atau model PBL secara terpisah, penelitian ini secara sistematis menggabungkan keduanya untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis siswa. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media tersebut, menguji kelayakan dan keefektifannya, serta menganalisis peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa dan tanggapan mereka terhadap penggunaan media ini.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan yang bertujuan menghasilkan media pembelajaran serta menguji tingkat keefektifannya (Sugiyono, 2013). Model ADDIE yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari lima tahap, yaitu analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi (Cahyadi, 2019). Gambar 1 mengilustrasikan tahapan model pengembangan ADDIE dirangkum sebagai berikut. Selain itu, Penelitian yang secara khusus mengintegrasikan media *Scratch* dengan PBL untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis secara



sistematis juga masih terbatas. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan media pembelajaran berbasis *Scratch* yang terintegrasi dengan model PBL untuk mengoptimalkan keterampilan berpikir kritis siswa.

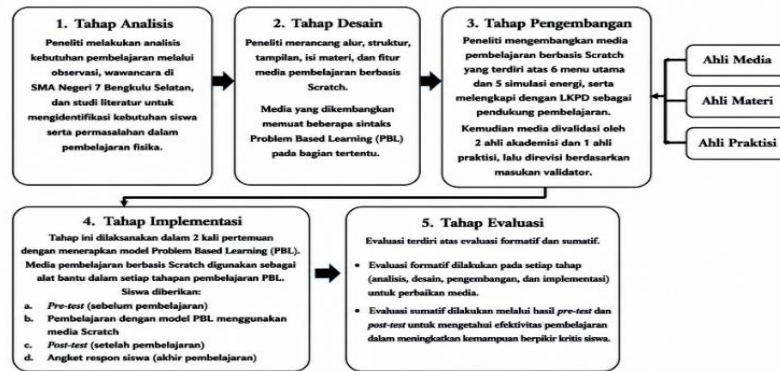


**Gambar 1.** Model ADDIE (Rahmawati et al., 2023)

Populasi dalam penelitian ini terdiri dari seluruh siswa kelas X SMA Negeri 7 Bengkulu Selatan pada tahun ajaran 2025-2026. Sampel penelitian berjumlah 35 siswa kelas X, 18 di antaranya laki-laki dan 17 di antaranya perempuan. Metode pengambilan sampel yang digunakan adalah menggunakan teknik *purposive sampling*, yaitu pemilihan sampel berdasarkan pertimbangan tertentu, seperti didasarkan pada kesesuaian materi yang sedang dipelajari, yaitu energi terbarukan, dengan fokus penelitian yang dilakukan. Relevansi ini memungkinkan penggunaan media pembelajaran berbasis *Scratch* untuk mengevaluasi dan meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa dalam lingkungan pembelajaran yang berkelanjutan

Lembar observasi, lembar wawancara, dan angket merupakan instrumen yang digunakan dalam penelitian ini. Adapun wawancara digunakan untuk menghimpun informasi awal mengenai kondisi pembelajaran, kebutuhan siswa, dan tantangan yang dihadapi dalam pengajaran fisika. Observasi kemudian dilakukan untuk memantau secara langsung proses pembelajaran, penggunaan media, dan keterlibatan siswa selama kegiatan pembelajaran. Selain itu, lembar validasi ahli digunakan untuk menilai kesesuaian media dalam hal konten, bahasa, dan penyajian. Kemudian, tes kemampuan berpikir kritis berupa soal pretest dan posttest yang disusun berdasarkan indikator berpikir kritis menurut Ennis. Selain itu, untuk mengukur respons siswa terhadap penggunaan media berbasis *Scratch*, kuesioner respons siswa diberikan. Para ahli mengevaluasi perangkat yang digunakan untuk memastikan kesesuaian dan validitasnya.

Prosedur penelitian ini membahas lima tahap pada model ADDIE yang terdiri dari analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Adapun untuk menjamin kualitas media pembelajaran yang dihasilkan, setiap tahap dilakukan secara berurutan dan berkelanjutan. Gambar 2 menggambarkan alur proses penelitian ini.



**Gambar 2.** Prosedur Penelitian Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Scratch dengan Model ADDIE

Sebelum digunakan dalam pembelajaran, media berbasis *Scratch* terlebih dahulu divalidasi oleh tiga ahli yang mencakup dua ahli akademisi dan satu ahli praktisi. Validasi digunakan untuk menilai kelayakan isi, penyajian, bahasa, tampilan, dan media digunakan untuk validasi ini. Kategori dan skor evaluasi validasi media pembelajaran ditunjukkan pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Skor Penilaian Pilihan Jawaban

Skor Validasi Media	Kriteria
4	Sangat Setuju
3	Setuju
2	Tidak Setuju
1	Sangat Tidak Setuju

Skor evaluasi validator memberikan data kuantitatif, yang kemudian dinilai dengan menentukan persentase skor menggunakan rumus persamaan tersebut (1).

$$Validasi (V) = \frac{\text{total skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimum}} \times 100\% \quad (1)$$

Interpretasi persentase skor didasarkan pada perbandingan antara skor yang diperoleh dengan skor maksimum. Pada skala Likert 1–4, skor minimum adalah  $n \times 1$ , sedangkan persentase minimum dihitung menggunakan rumus  $(n \times 1)/(n \times 4) \times 100\%$ . Kriteria interpretasi persentase pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Skala Persentase Kelayakan Produk

Hasil Validasi Kelayakan Produk (%)	Kriteria
100% - 81,26%	Sangat Layak
81,25% - 62,51%	Layak
62,50% - 43,76%	Tidak Layak
43,75% - 25%	Sangat Tidak Layak

modifikasi (Sugiyono, 2013)

Dalam penelitian ini, digunakan tes kemampuan berpikir kritis, untuk analisis data. Kisi-kisi penilaian untuk berpikir kritis ini didasarkan pada indikator berpikir kritis menurut Ennis (2011) yang mencakup klarifikasi dasar, pengembangan keterampilan dasar, penarikan kesimpulan, pemberian penjelasan lebih lanjut, serta penetapan strategi dan taktik. Indikator klarifikasi dasar diukur melalui sub indikator menganalisis argumen. Indikator pemahaman dasar diukur berdasarkan kemampuan siswa dalam menganalisis argumen. Indikator pengembangan keterampilan dasar diukur berdasarkan kemampuan untuk mempertimbangkan langkah-langkah yang



tepat. Indikator untuk menarik kesimpulan diukur berdasarkan kemampuan untuk menarik kesimpulan. Indikator untuk memberikan penjelasan lebih lanjut diukur berdasarkan kemampuan untuk mengidentifikasi asumsi dan merumuskan argumen. Indikator untuk menentukan strategi dan taktik diukur berdasarkan kemampuan untuk menentukan tindakan yang tepat. Setiap indikator dijabarkan ke dalam butir soal yang disesuaikan dengan materi energi terbarukan.

Hasil tes kemudian dianalisis menggunakan perhitungan skor N-Gain digunakan untuk menentukan tingkat kemampuan berpikir kritis siswa. Rumus *Normalized Gain* pada persamaan (2)

$$Normal\ Gain = \frac{Skor\ PostTest - Skor\ Pre\ Test}{Skor\ ideal - Skor\ PreTest} \quad (2)$$

Kriteria N-Gain, seperti yang ditunjukkan pada Tabel 3, dapat dipergunakan untuk mengevaluasi kemampuan berpikir kritis siswa setelah penggunaan media pembelajaran berbasis *Scratch* yang terintegrasi *Problem Based Learning* yang dikembangkan.

**Tabel 3.** Kriteria Tingkat N-Gain

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

(Hake, 1998)

Analisis respons dikumpulkan melalui angket. Data respons dianalisis menggunakan persentase untuk mengetahui tingkat penerimaan siswa terhadap media pembelajaran berbasis *Scratch* yang digunakan. Penilaian angket respons siswa menggunakan skala Likert 4 poin dengan rentang skor 1 sampai 4. Skor 4 menunjukkan kategori sangat setuju, skor 3 menunjukkan setuju, skor 2 menunjukkan tidak setuju, dan skor 1 menunjukkan sangat tidak setuju. Data hasil dari analisis respons ini selanjutnya akan dianalisis dengan menggunakan persamaan (3) seperti dibawah ini.

$$interpretasi\ skor = \frac{\sum skor\ yang\ diperoleh}{\sum skor\ maksimal} \times 100\% \quad (3)$$

Kriteria interpretasi persentase hasil respons siswa disajikan pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Skala Persentase Penilaian Respons Siswa

Hasil Respons Siswa (%)	Kriteria
100% - 81,26%	Sangat Baik
81,25% - 62,51%	Baik
62,50% - 43,76%	Tidak Baik
43,75% - 25%	Sangat Tidak Baik

modifikasi (Sugiyono, 2013)

## HASIL DAN PEMBAHASAN





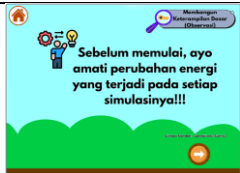
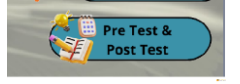
### Kelayakan Media Pembelajaran Berbasis *Scratch*

Media pembelajaran berbasis *Scratch* yang telah dikembangkan telah melalui proses validasi oleh para ahli. Berdasarkan hasil validasi tersebut, diterima beberapa saran yang digunakan untuk menyempurnakan media tersebut. Hasil revisi yang



dilakukan terhadap media tersebut berdasarkan masukan para validator disajikan dalam Tabel 5.

**Tabel 5.** Hasil Revisi Media Berdasarkan Masukan Validator

No	Aspek	Masukan Validator	Sebelum Perbaikan	Sesudah Perbaikan
1.	Tampilan	Beberapa tulisan sulit terbaca karena tertutup elemen		
2	Materi	Tidak ada contoh soal	Tidak ada contoh soal dalam media pembelajaran berbasis <i>Scratch</i> ini	
3	Konten	Perlu penambahan indikator berpikir kritis pada aktivitas		
4	Interaktivitas	Perlu integrasi soal tes dalam media <i>Scratch</i>	Tidak ada integrasi soal di dalam media <i>Scratch</i>	

Berdasarkan perbaikan yang telah dilakukan, media pembelajaran kemudian divalidasi kembali untuk mengetahui tingkat kelayakannya. Hasil validasi menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis *Scratch* memperoleh kategori sangat layak.

Data validasi dianalisis menggunakan rumus (1), dan tingkat kelayakan ditentukan berdasarkan kriteria pada Tabel 2. Hasil keseluruhan penilaian kelayakan media pembelajaran berbasis *Scratch* disajikan pada Tabel 6.

**Tabel 6.** Hasil Penilaian Validator Terhadap Media Pembelajaran Berbasis *Scratch*

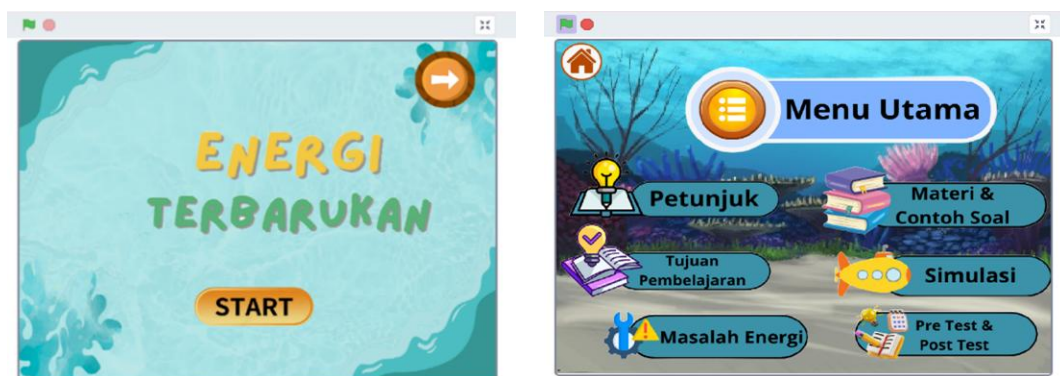
Aspek Penilaian	Jumlah Butir	Hasil Validasi Ahli (%)	Kategori
Bagian Isi	12	90,28	Sangat Layak
Bagian Penyajian	4	91,67	Sangat Layak
Bagian Bahasa	5	95,00	Sangat Layak
Bagian Media	4	93,75	Sangat Layak
Rata-Rata		92,67	Sangat Layak

Skor aspek konten yang tinggi dipengaruhi oleh kelengkapan dan keluasan materi dalam media pembelajaran. Media tersebut juga dilengkapi dengan kata kunci yang membahas indikator berpikir kritis, seperti penjelasan sederhana, keterampilan dasar, menarik kesimpulan, memberikan penjelasan lanjut dan pengambilan keputusan. Hasil ini menunjukkan bagaimana media membantu siswa membangun kemampuan berpikir kritis mereka di samping menyajikan konten dalam media ini. Dalam hal ini Pratama & Rochmawati (2020) menegaskan bahwa kedalaman dan keakuratan konten merupakan aspek yang paling fundamental dalam menentukan kualitas sebuah media pembelajaran. Selain itu, pada aspek penyajian yang mendapatkan kategori sangat layak menunjukkan bahwa media telah disusun secara

sistematis sehingga memudahkan siswa dalam memahami materi secara bertahap. Sejalan dengan penelitian Lesmana & Nurussaniah (2022) yang menegaskan bahwa sistematika penyajian yang baik, termasuk penggunaan simbol dan lambang yang tepat, sangat penting bagi kualitas media pembelajaran.

Aspek bahasa yang memperoleh nilai tinggi dengan kategori sangat layak menunjukkan siswa mampu memahami bahasa komunikatif yang digunakan di media, yang mendorong pembelajaran mandiri. Sementara itu, komponen media juga termasuk dalam kategori sangat layak, ditunjukkan bahwasanya navigasi dan presentasi visual yang ditawarkan dapat meningkatkan minat siswa dalam proses pembelajaran. Menurut Dewi et al. (2023) tampilan berbasis multimedia interaktif yang menggabungkan berbagai komponen animasi, audio, dan visual merupakan karakteristik utama media pembelajaran berbasis teknologi yang berkualitas. Dalam konteks media yang dikembangkan, penggunaan *Scratch* sebagai platform pembelajaran interaktif juga mendukung karakteristik tersebut. Penelitian (Asri et al., 2024) mengatakan bahwa karakteristik interaktif dan visual dari *Scratch* menjadikannya media pembelajaran yang unik, karena memungkinkan siswa untuk tidak hanya mengonsumsi konten pembelajaran secara pasif, tetapi juga secara aktif menciptakan artefak digital yang bermakna. Penelitian lain Bahar et al. (2025) menunjukkan pemahaman siswa terhadap suatu topik dapat diperdalam dan proses pembelajaran dapat dibuat lebih partisipatif melalui penggunaan teknologi. Hal ini menunjukkan bagaimana media berbasis *Scratch* tidak hanya memenuhi persyaratan teknologi tetapi juga menawarkan lingkungan pembelajaran yang menarik dan dinamis, yang dapat meningkatkan keterlibatan siswa dan kualitas pembelajaran.

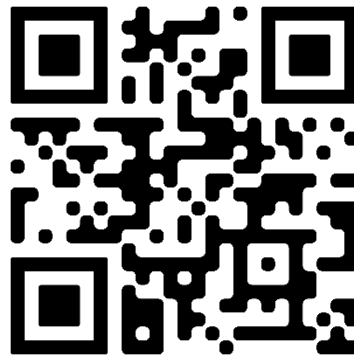
Media pembelajaran berbasis *Scratch* yang dikembangkan dalam penelitian ini dirancang untuk mendukung proses pembelajaran fisika pada materi energi terbarukan dengan mengintegrasikan model *Problem-Based Learning* (PBL). Hal ini konsisten dengan (Yu & Zin, 2022) yang menyatakan bahwa melalui latihan pemecahan masalah, model PBL ini dapat ditingkatkan dengan melalui hal ini. Selain menerima informasi secara pasif, siswa didorong untuk berpartisipasi aktif guna mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan pemahaman yang lebih mendalam tentang ide-ide terkait dengan energi terbarukan, mengidentifikasi kesulitan, mengevaluasi informasi, dan menciptakan solusi terhadap tantangan yang disajikan.



**Gambar 3.** Tampilan Awal dan Menu Utama Media Pembelajaran Berbasis *Scratch*

Gambar 3 menunjukkan tampilan awal dan menu utama media pembelajaran berbasis *Scratch*. Tampilan awal menampilkan judul materi energi terbarukan dan tombol mulai belajar. Menu utama mencakup instruksi, tujuan pembelajaran, materi

dan contoh soal, simulasi, masalah energi, serta *pretest* dan *posttest*. Tampilan ini memudahkan siswa untuk mengakses menu dan mengikuti proses pembelajaran. Melalui penyajian materi yang terstruktur dan interaktif, siswa diharapkan dapat membangun pemahaman konsep secara lebih mendalam serta mendukung pengembangan kemampuan berpikir kritis dalam pembelajaran fisika. Hal ini didukung oleh penelitian Iswara et al. (2022) kemampuan berpikir kritis siswa dikembangkan melalui penyajian informasi yang terorganisir dan menarik. Berikut *barcode* media pembelajaran berbasis *Scratch* yang telah dikembangkan.



**Gambar 4.** Barcode Media Pembelajaran Berbasis Scratch Materi Energi Terbarukan

#### Efektivitas Media Scratch terhadap Kemampuan Berpikir Kritis

Persamaan (2) menyajikan rumus N-Gain, yang digunakan untuk menilai kemampuan berpikir kritis siswa. Temuan analisis menunjukkan skor *pretest* rata-rata sebesar 32,71 untuk skor awal sebelum pembelajaran. Skor *posttest* rata-rata adalah 75,00 lebih besar dari skor *pretest*. Nilai N-gain yang diperoleh adalah 0,62 yang dikategorikan sedang berdasarkan kriteria Hake pada Tabel 3.

**Tabel 7.** Hasil N-Gain Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa (n = 35)

Rata-Rata Pre-Test	Rata-Rata Post-Test	N-Gain	Kategori
32,71	75,00	0,62	Sedang

Hasil di atas menunjukkan bahwa nilai kemampuan berpikir kritis siswa setelah pembelajaran lebih tinggi dibandingkan sebelum pembelajaran. Kondisi ini berkaitan dengan penggunaan media pembelajaran berbasis *Scratch* dan peran guru dalam menerapkan model PBL. Guru membimbing siswa dalam memahami masalah, mengarahkan diskusi, dan membantu mereka menganalisis dan menarik kesimpulan. Melalui tahapan PBL yang terstruktur, siswa secara aktif terlibat dalam proses pembelajaran, sehingga mengembangkan kemampuan berpikir kritis. Untuk melihat hasil secara lebih rinci, analisis juga dilakukan pada setiap indikator berpikir kritis siswa. Hasil analisis tersebut disajikan pada Tabel 8.

**Tabel 8.** Hasil N-Gain Kemampuan Berpikir Kritis Berdasarkan Indikator

Indikator Berpikir Kritis (Ennis)	N-Gain	Kategori
Memberikan Penjelasan Sederhana	0,42	Sedang
Membangun Keterampilan Dasar	0,53	Sedang
Menyimpulkan	0,78	Tinggi
Memberikan Penjelasan Lanjut	0,63	Sedang



Mengatur Strategi dan Taktik	0,68	Sedang
------------------------------	------	--------

Indikator yang menyimpulkan memperoleh peningkatan tertinggi dengan N-Gain sebesar 0,78. Hal ini mengindikasikan bahwa kemampuan siswa dalam menarik kesimpulan berkembang lebih baik dibandingkan dengan indikator lainnya. Kondisi ini terjadi ketika siswa melihat simulasi yang disediakan di media *Scratch*, mendiskusikan hasil pengamatan, dan merumuskan solusi berdasarkan analisis yang telah dilakukan. Proses ini secara otomatis mendorong siswa untuk merumuskan dan memaparkan kesimpulan di akhir pembelajaran. Oleh karena itu, kemampuan untuk menyimpulkan berkembang sebagai bagian dari alur pembelajaran yang terintegrasi. Peningkatan pada indikator memberikan penjelasan sederhana menunjukkan bahwa kemampuan siswa dalam menjelaskan konsep-konsep termasuk dalam kategori sedang. Hal ini menandakan bahwa kemampuan awal siswa di bidang ini sudah relatif baik, sehingga peningkatan yang diamati setelah proses pembelajaran tidak terlalu signifikan. Meskipun demikian, peningkatan ini tetap menunjukkan bahwa siswa telah membuat kemajuan dalam menjelaskan konsep secara lebih terstruktur. Indikator pengembangan keterampilan dasar mencapai skor N-gain sebesar 0,53, yang diklasifikasikan sebagai sedang. Peningkatan ini menunjukkan bahwa siswa mulai mampu mengidentifikasi informasi dan memahami prosedur, meskipun kinerja mereka belum sepenuhnya optimal. Hal ini dipengaruhi oleh kemampuan siswa dalam memproses informasi yang masih terus berkembang, serta kebutuhan akan latihan berkelanjutan dalam memahami langkah-langkah yang terlibat secara sistematis. Indikator memberikan penjelasan lebih lanjut dengan N-gain 0,63 dan mengembangkan strategi dan taktik dengan N-gain 0,68 termasuk dalam kategori sedang, yang menunjukkan bahwa keterampilan berargumen dan merumuskan strategi siswa mulai berkembang namun belum optimal, karena hal tersebut memerlukan keterampilan berpikir tingkat tinggi dan latihan berkelanjutan. Kondisi ini terjadi ketika siswa melihat simulasi yang disediakan dalam media *Scratch*, mendiskusikan hasil pengamatan, dan merumuskan solusi berdasarkan analisis yang telah dilakukan. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa penggunaan *Scratch* dalam pembelajaran memiliki potensi untuk mengembangkan keterampilan berpikir siswa melalui aktivitas yang interaktif (Asri & Jamaludin, 2022).

Perbedaan tingkat peningkatan di antara indikator-indikator tersebut menunjukkan bahwa keterampilan berpikir kritis berkembang secara bertahap, dengan indikator yang didukung langsung oleh kegiatan simulasi dan diskusi dalam pembelajaran berbasis *Scratch* dan PBL cenderung menunjukkan peningkatan yang lebih tinggi, sementara indikator lainnya memerlukan penguatan lebih lanjut. Penelitian sebelumnya oleh Rakhmawati & Wahyuni (2025) menunjukkan bahwa integrasi media pembelajaran berbasis *Scratch* dengan model *Problem-Based Learning* mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa melalui aktivitas pemecahan masalah dan pembelajaran interaktif. Sementara itu, indikator-indikator lain dalam kategori sedang menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa terus berkembang melalui kegiatan pembelajaran yang dirancang dalam platform tersebut. Hal ini membuktikan bahwa penggunaan *Scratch* yang terintegrasi dengan model PBL mendorong perkembangan kemampuan berpikir kritis pada semua indikator.



### Respons Siswa terhadap Media Pembelajaran Berbasis Scratch

Respons siswa terhadap penggunaan media pembelajaran berbasis *Scratch* juga diteliti dalam penelitian ini. Setelah proses pembelajaran angket digunakan untuk mengumpulkan pendapat siswa tentang penggunaan media pembelajaran berbasis *Scratch* dan juga digunakan untuk mengetahui umpan balik siswa terhadap aspek tampilan media, penggunaan media, dan manfaat. Data dari respons siswa terhadap media pembelajaran berbasis *Scratch* diolah menggunakan persamaan (3) dan kemudian dikategorikan berdasarkan kriteria penilaian hasil respons siswa pada Tabel 4. Berikut hasil respons siswa terhadap media pembelajaran berbasis *Scratch* yang ditunjukkan pada Tabel 9.

**Tabel 9.** Hasil Respons Siswa Terhadap Media Pembelajaran Berbasis *Scratch*

Aspek Penilaian	Jumlah Butir	Hasil Respons Siswa (%)	Kategori
Tampilan Media	4	95,18	Sangat Baik
Penggunaan Media	4	93,04	Sangat Baik
Manfaat	4	92,68	Sangat Baik
Rata-Rata		93,63	Sangat Baik

Respons positif dari siswa menunjukkan betapa menariknya materi pembelajaran berbasis *Scratch*, mudah digunakan, dan membantu siswa memahami materi energi terbarukan. Sepanjang proses pembelajaran, siswa antusias saat menggunakan media tersebut, seperti mencoba fitur yang tersedia, mengamati simulasi, dan berdiskusi dengan teman kelompok mereka untuk memahami konsep yang disajikan. Siswa juga aktif mengajukan pertanyaan ketika mengalami kesulitan dan memberikan tanggapan terhadap media yang digunakan. Menurut (Ahzari & Akmam, 2025) pengetahuan konseptual siswa, keterlibatan, dan kemampuan untuk membuat pembelajaran lebih bermakna dapat ditingkatkan dengan menggunakan multimedia interaktif. Partisipasi siswa yang lebih aktif dalam proses pembelajaran karena fitur interaktif dan visual multimedia. Skor tampilan dalam kategori sangat baik menunjukkan bahwa gaya visual media dapat menarik perhatian siswa dan meningkatkan motivasi mereka untuk belajar. Selain itu, fitur kemudahan penggunaan media, yang termasuk dalam kategori sangat baik, menunjukkan bahwa media tersebut ramah pengguna dan tidak mempersulit pembelajaran bagi siswa. Temuan ini juga sejalan dengan penelitian dari (Nurfadhilah & Listiaji, 2024) bahwa media *Scratch* dengan game edukasi mendapat respons yang sangat baik dari siswa. Selain respons positif yang diperoleh, siswa juga memberikan beberapa saran terhadap pengembangan media pembelajaran berbasis *Scratch*. Beberapa siswa mengusulkan penambahan karakter yang dapat berinteraksi secara langsung, seperti karakter yang dapat berbicara, serta penambahan fitur poin dan batasan waktu dalam pengerjaan soal. Saran tersebut menunjukkan bahwa siswa mengharapkan media pembelajaran yang lebih interaktif yang berpotensi meningkatkan antusiasme siswa serta memberikan pengalaman belajar yang lebih menarik. Dengan demikian, masukan dari siswa ini dapat menjadi bahan pertimbangan dalam pengembangan media pembelajaran berbasis *Scratch* selanjutnya agar lebih optimal dalam mendukung proses pembelajaran.

## KESIMPULAN

Penelitian ini menghasilkan media pembelajaran berbasis *Scratch* yang terintegrasi dengan model PBL untuk materi energi terbarukan. Media yang dikembangkan menunjukkan tingkat kelayakan yang sangat layak, dengan persentase sebesar 92,67%. Dari sisi efektivitas, nilai N-gain sebesar 0,62 termasuk dalam kategori sedang, namun menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa setelah pembelajaran lebih tinggi dibandingkan sebelum pembelajaran. Perbedaan ini terlihat pada semua indikator berpikir kritis, dengan indikator menyimpulkan memperoleh skor tertinggi. Selain itu, respons siswa terhadap media berada pada kategori sangat baik dengan persentase sebesar 93,63%, yang menunjukkan bahwa media menarik, mudah digunakan, dan membantu pemahaman materi.

Secara keseluruhan, media pembelajaran berbasis *Scratch* yang dikombinasikan dengan model PBL dapat berfungsi sebagai alternatif inovatif dalam pendidikan fisika untuk mendukung peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa. Media ini juga memiliki potensi untuk pengembangan lebih lanjut dengan menambahkan fitur interaktif, seperti karakter animasi dan elemen gamifikasi, guna meningkatkan keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran. Namun, disarankan untuk melakukan penelitian lebih lanjut guna menguji media tersebut dalam skala yang lebih besar dan menyediakan lebih banyak elemen interaktif yang berbeda karena studi ini terbatas pada satu kelas dan satu topik.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis ingin menyampaikan apresiasi kepada Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Bengkulu atas bantuan yang diberikan selama penelitian ini. Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada semua dosen Pendidikan Fisika Universitas Bengkulu yang telah memberikan arahan dan bimbingan. Di samping itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak sekolah di salah satu SMA di Bengkulu Selatan yang telah memberikan izin serta kesempatan untuk melaksanakan penelitian. Penghargaan juga diberikan kepada seluruh pihak yang telah berkontribusi dan membantu dalam proses pelaksanaan penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ahzari, S., & Akmam, A. (2025). Analyzing Students' Critical Thinking as a Basis for Developing Interactive Physics Multimedia with Generative Learning and Cognitive Conflict Strategies. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 13(2), 163–176. <https://doi.org/10.26618/jpf.v13i2.17702>
- Alya, E. M. (2024). Pembelajaran fisika berbasis proyek terhadap keterampilan berpikir kritis dan kolaboratif peserta didik. *Jurnal Citra Pendidikan*, 4, 2117–2128. <https://doi.org/10.38048/jcp.v4i4.2665>
- Asri, A. S. M., & Jamaludin, K. A. (2022). Potential Scratch Games in Developing Students' Thinking Skills. *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities*, 7(12), 1–8. <https://doi.org/10.47405/mjssh.v7i12.2004>
- Asri, Mustamin, Nooviar, M. S., Deviv, S., Munir, N. S., Arifuddin, M. S., Akhmad, N. F., & Dewi, A. F. (2024). Penerapan Model Pembelajaran Konstruktivisme



- untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri)*, 8(2), 1–4. <https://doi.org/10.31764/jmm.v8i2.22127>
- Bahar, R., Soomro, K., Soomro, A. B., & Memon, I. (2025). Inquiry-Based Science Teaching and Its Impact on Critical Thinking and Problem-Solving Skills : A Meta- Analysis of STEM Education. *Research Square*, 1–22. <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-6365963/v1>
- Cahyadi, R. A. H. (2019). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Addie Model. *Halaga: Islamic Education Journal*, 3(1), 35–42. <https://doi.org/10.21070/halaga.v3i1.2124>
- Dewi, D. A., Yunarti, Y., Mulyati, T., & Wahid, R. (2023). Rancang Bangun Media Pembelajaran Pkn Berbasis Multimedia Interaktif Mobile Learning dalam Mengembangkan Literasi Kewarganegaraan Siswa. *Naturalistic: Jurnal Kajian Penelitian dan Pendidikan dan Pembelajaran*, 7(2), 1610–1617. <https://doi.org/10.35568/naturalistic.v7i2.3363>
- Ennis, R. H. (2011). *The Nature of Critical Thinking : An Outline of Critical Thinking Dispositions*. 1–8.
- Hake, R. R. (1998). Interactive-engagement versus traditional methods : A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *Am. J. Phys*, May 1997, 64–74.
- Hristov, S., Nakov, D., & Miočinović, J. (2023). Constructive Alignment Between Objectives, Teaching and Learning Activities, Student Competencies, and Assessment Methods in Higher Education. *Journal of Agriculture and Plant Sciences*, 21(2). <https://doi.org/10.46763/JAPS23212021h>
- Isma, A., Isma, A., Isma, A., & Isma, A. (2023). Peta Permasalahan Pendidikan Abad 21 di Indonesia. *Jurnal Pendidikan Terapan*, 01(September), 11–28. <https://doi.org/10.61255/jupiter.v1i3.153>
- Iswara, D. L., Risdianto, E., Purwanto, A., Parabola, G., Melatihkan, U., & Kritis, B. (2022). Development of Video Tracker-Assisted E-Modules on Parabolic Motion Materials to Train Students Critical Thinking. *Kasuari: Physics Education Journal*, 5(2), 106–115. <https://doi.org/10.37891/kpej.v5i2.373>
- Lesmana, C., & Nurussaniah. (2022). Integrasi Kearifan Lokal Kalimantan Barat dan ICT Berbasis Anroid dalam Media Pembelajaran. *Jurnal Basicedu*, 6(2), 2045–2054. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i2.2347>
- Nainggolan, S. S., Putri Johan, D. H., & Purwanto, A. (2023). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Dinamika Rotasi dan Keseimbangan Benda Tegar di SMAN 7 Kota Bengkulu. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 14(1), 39–48. <https://doi.org/10.26877/jp2f.v14i1.13617>
- Negoro, R. A., Rusilowati, A., & Aji, M. P. (2023). Scratch-Assisted Waves Teaching Materials: ICT Literacy and Students' Critical Thinking Skills. *Journal of Turkish Science Education*, 20(1), 189–210. <https://doi.org/10.36681/tused.2023.011>



- Nicholus, G., Muwonge, C. M., & Joseph, N. (2023). The Role of Problem-Based Learning Approach in Teaching and Learning Physics: A Systematic Literature. *F1000Research*, 1–23. <https://doi.org/10.12688/f1000research.136339.2>
- Nurfadhilah, A., & Listiaji, P. (2024). Development of Scratch-Based Education Game To Train Critical Thinking Skills on Human Movement System Material. *EDUPROXIMA: Jurnal Ilmiah Pendidikan IPA*, 6(2), 403–410. <https://doi.org/10.29100/.v6i2.4726>
- Oktarina, A. S., Hamdani, D., & Purwanto, A. (2023). Pengembangan E-LKPD Fisika Berbasis Predict Observe Explain (POE) Pada Materi Fluida Statis Untuk Melatih Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Sma Di Kota Bengkulu. *Amplitudo: Jurnal Ilmu dan Pembelajaran Fisika*, 3(1), 51–60. <https://doi.org/10.33369/ajjpf.3.1.51-60>
- Pillay, A. S. (2024). Exploring Science and Technology Teachers' Experiences with Integrating Simulation-Based Learning. *education sciences*, 14(803), 1–16. <https://doi.org/10.3390/educsci14080803c>
- Pratama, R. P., & Rochmawati. (2020). Pengembangan Permainan Make a Match Berbasis Komputer sebagai Media Pengayaan. *Jurnal Pendidikan Ilmu Sosial*, 30(2), 99–108. <https://doi.org/10.23917/jpis.v30i2.11452>
- Rahmawati, N. W., Sahari, S., & Nurlaila, F. (2023). Pengembangan Bahan Ajar “ TEMUAN ” Berbasis Multimedia Interaktif Siswa Kelas V Sekolah Dasar. *Jurnal Tindakan Kelas*, 3(2), 155–169. <https://doi.org/10.53624/ptk.v3i2.144>
- Rakhmawati, & Wahyuni, S. (2025). Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis dan Self Efficacy Peserta Didik Melalui Model Problem Based Learning Berbantuan Scratch Pada Materi Gerak Parabola. *Jurnal Lontar Physics Today*, 4(2), 75–84. <https://doi.org/10.26877/lpt.v4i2.23551>
- Rosmasari, A. R., & Supardi, Z. A. I. (2021). Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik pada Materi Usaha dan Energi Kelas X MIPA 4 SMAN 1 Gondang. *PENDIPA Journal of Science Education*, 5(3), 472–478. <https://doi.org/10.33369/pendipa.5.3.472-478>
- Rusilowati, A., Negoro, R. A., Subali, B., & Aji, M. P. (2022). Evaluating ICT literacy: Physics ICT test based on Scratch Programming for high school students. *REID (Research and Evaluation in Education)*, 8(2), 169–180. <https://doi.org/10.21831/reid.v8i2.49093>
- Salamanca, J. C. G., Agudelo, O. L., & Salinas, J. (2020). Key Competences , Education for Sustainable Development and Strategies for the Development of 21st Century Skills . A Systematic Literature Review. *Sustainability*, 1–17. <https://doi.org/10.3390/su122410366>
- Salma, Y. U., & Perdana, R. (2024). Development of Scratch-Assisted Physics Learning Media on Temperature Conversion Topic to Improve Student Learning Outcomes. *Jurnal Pendidikan dan Ilmu Fisika (JPIF)*, 4(2), 97–110. <https://doi.org/10.52434/jpif.v4i2.3439>



- Saputra, D. K., & Perdana, R. (2024). Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Berbantuan 3D Application Scratch Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik Pada Topik Gelombang Bunyi. *MAGNETON: Jurnal Inovasi Pembelajaran Fisika*, 2(1), 61–68. <https://doi.org/10.37058/diffraction.v6i1.9399>
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D* (Sutopo (ed.); 2 ed.). Alfabeta.
- Wulan Sekar Tanjung, A., Bektiarso, S., & Djoko Lesmono, A. (2023). Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Disertai Sumber Belajar Lingkungan Terhadap Hasil Belajar Fisika dan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik. *JPF (Jurnal Pendidikan Fisika) Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar*, 11(1), 67–75. <https://doi.org/10.24252/jpf.v11i1.35163>
- Yu, L., & Zin, Z. M. (2022). The critical thinking-oriented adaptations of problem-based learning models: a systematic review. *Frontiers in Education*, 8(1139987), 1–13. <https://doi.org/10.3389/feduc.2023.1139987>

