



---

## **KAJIAN META-ANALISIS : EFEKTIVITAS PENGGUNAAN BAHAN AJAR TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS BERDASARKAN JENJANG PENDIDIKAN**

**Herdiyana Fitriani<sup>1\*</sup>, AAlA Rai Sudiatmika<sup>2</sup>, I Ketut Suma<sup>3</sup>, & I Nyoman Suardana<sup>4</sup>**

<sup>1,2,3,&4</sup>Program Studi Doktor Ilmu Pendidikan, Program Pascasarjana, Universitas Pendidikan Ganesha, Jalan Udayana Nomor 11, Buleleng, Bali 81116, Indonesia

\*Email: [herdiyana@student.undiksha.ac.id](mailto:herdiyana@student.undiksha.ac.id)

Submit: 26-11-2023; Revised: 03-12-2023; Accepted: 11-12-2023; Published: 30-12-2023

**ABSTRAK:** Meta-analisis merupakan metode statistik untuk menggabungkan hasil kuantitatif dari beberapa penelitian untuk menghasilkan rangkuman secara keseluruhan atau pengetahuan empiris pada topik tertentu. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas penggunaan bahan ajar terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik berdasarkan jenjang pendidikan. Hasil penelitian yang dapat dimanfaatkan dalam analisis meta memiliki ciri khas/kriteria tertentu. Analisis yang digunakan adalah analisis statistik deskriptif kuantitatif dengan bantuan aplikasi OpenMEE. Analisis data dengan menghitung nilai *Effect Size* (ES) dari nilai *mean*, Standar Deviasi (SD), dan jumlah sampel (N) dari setiap artikel yang dianalisis. Rata-rata *effect size* secara keseluruhan sebesar 3,801 dengan kategori tinggi ( $ES \geq 0,8$ ), dan nilai *P-Value*-nya adalah  $< 0,001$  yang berarti bahwa penggunaan bahan ajar memberikan efektivitas yang signifikan terhadap keterampilan berpikir kritis karena nilai *P-Value* lebih kecil dari pada 0,05. Sedangkan hasil uji heterogenitas menunjukkan bahwa nilai  $Tau^2$  sebesar 4,091, dan nilai *Het P-Value*  $< 0,001$  yang artinya signifikan. Sehingga dapat dikatakan bahwa statistik Q dari 17 studi memiliki variansi yang beragam dengan keragaman yang tergolong sangat tinggi dengan nilai  $I^2$  mencapai 97,1%, maka potensial untuk dilakukan analisis variabel moderator. Selanjutnya, nilai *effect size* berdasarkan jenjang pendidikan diperoleh rata-rata *effect size* pada jenjang pendidikan SMA sebesar 9,196, lebih tinggi daripada jenjang pendidikan yang lainnya, yang artinya penggunaan bahan ajar lebih efektif jika digunakan di jenjang SMA dibandingkan dengan jenjang pendidikan SD, SMP, maupun Universitas, dengan *P-Value*  $< 0,001$ , yang artinya bahwa penggunaan bahan ajar di SMA memberikan efektivitas yang signifikan.

**Kata Kunci:** Meta-Analisis, Bahan Ajar, Kemampuan Berpikir Kritis.

**ABSTRACT:** *Meta-analysis is a statistical method for combining quantitative results from several studies to produce an overall summary or empirical knowledge on a particular topic. This research aims to analyze the effectiveness of the use of teaching materials on students' critical thinking skills based on educational level. Research results that can be used in meta-analysis have certain characteristics/criteria. The analysis used is quantitative descriptive statistical analysis with the help of the OpenMEE application. Data analysis by calculating the Effect Size (ES) value from the mean value, Standard Deviation (SD), and number of samples (N) from each article analyzed. The overall average effect size is 3.801 in the high category ( $ES \geq 0.8$ ), and the P-Value value is  $< 0.001$ , which means that the use of teaching materials provides significant effectiveness in critical thinking skills because the P-Value value is higher. smaller than 0.05. Meanwhile, the results of the heterogeneity test show that the  $Tau^2$  value is 4.091, and the *Het P-Value* value is  $< 0.001$ , which means it is significant. So it can be said that the Q statistic from the 17 studies has a variety of variances with diversity that is classified as very high with an  $I^2$  value reaching 97.1%, so there is potential for moderator variable analysis to be carried out. Furthermore, the effect size value based on level of education obtained an average effect size at the high school education level of 9.196, higher than other levels of education, which means that the use of teaching materials is more effective when used at the high school level compared to elementary, middle school and other educational levels. University, with P-Value  $< 0.001$ , which means that the use of teaching materials in high school provides significant effectiveness.*



---

**Keywords:** *Meta-Analysis, Teaching Materials, Critical Thinking Ability.*

**How to Cite:** Fitriani, H., Sudiarmika, A. A. I. A. R., Suma, I. K., & Suardana, I. N. (2023). Kajian Meta-Analisis: Efektivitas Penggunaan Bahan Ajar terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Berdasarkan Jenjang Pendidikan. *Bioscientist : Jurnal Ilmiah Biologi*, 11(2), 1848-1861. <https://doi.org/10.33394/bioscientist.v11i2.9767>



*Bioscientist : Jurnal Ilmiah Biologi* is Licensed Under a CC BY-SA [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

## PENDAHULUAN

Bahan ajar adalah seperangkat sarana atau alat pembelajaran yang didesain secara sistematis, menarik, serta berisikan materi pembelajaran, metode, batasan-batasan, dan cara mengevaluasi dalam rangka mencapai tujuan yang diharapkan (Asrizal *et al.*, 2017). Pengertian ini menunjukkan bahwa bahan ajar harus dirancang dan ditulis dengan kaidah instruksional, karena akan digunakan oleh guru untuk membantu dan menunjang proses pembelajaran (Hardianti *et al.*, 2020). Bahan ajar adalah media untuk mentransfer ilmu dari guru ke siswa. Bahan ajar adalah segala bentuk media yang digunakan guru atau instruktur dalam membantu proses pembelajaran di kelas (Arif *et al.*, 2019). Penggunaan bahan ajar yang tepat dapat memperlancar proses pembelajaran. Bahan ajar yang digunakan pun harus sesuai dengan kebutuhan abad ke-21 saat ini. Keterampilan abad ke-21 yang dimaksud adalah 4C. Keterampilan 4C yaitu *Communication, Collaboration, Critical Thinking and Problem Solving*, dan *Creativity and Innovation* (Fitriani *et al.*, 2019; Zubaidah, 2018).

Bahan ajar yang baik adalah bahan ajar yang mengantarkan pada tujuan pembelajaran. Bahan ajar dikembangkan untuk mencapai tujuan pembelajaran (Asrizal *et al.*, 2017). Bahan ajar membantu guru dalam menyampaikan materi ajar. Bahan ajar merupakan segala bahan, alat, media, dan informasi yang disusun sistematis yang menampilkan secara efektif kompetensi yang dibutuhkan siswa demi memudahkan dalam proses pembelajaran (Arif *et al.*, 2019). Pembelajaran akan menjadi lebih mudah jika bahan ajarnya sesuai kebutuhan siswa (Virijai *et al.*, 2022). Oleh karena itu, pengembangan bahan ajar yang mempertimbangkan kebutuhan siswa dapat menjadi kunci untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis. Dengan menyusun bahan ajar secara sistematis, guru dapat menciptakan lingkungan pembelajaran yang mendukung perkembangan epistemologi berpikir siswa. Seiring dengan itu, siswa akan lebih mampu mengidentifikasi masalah, berperan aktif, dan berinteraksi dengan sesama siswa. Dengan demikian, keterampilan berpikir kritis dapat ditingkatkan melalui pemanfaatan bahan ajar yang memadai dan sesuai dengan kebutuhan siswa.

Keterampilan berpikir kritis merupakan kemampuan siswa untuk beradaptasi dalam berbagai situasi dan menyelesaikan masalah. Keterampilan berpikir kritis adalah memperhatikan perkembangan epistemologi perkembangan berpikir siswa, menemukan masalah, berperan aktif, serta berinteraksi dengan antar siswa (Zubaidah *et al.*, 2018). Mengklasifikasikan masalah, mengidentifikasi kebenaran argumen, serta penalaran secara induktif ke deduktif merupakan



keterampilan berpikir kritis (Klein, 2016; Siskayanti *et al.*, 2022). Keterampilan berpikir kritis menjadikan individu mudah beradaptasi di situasi apapun. Keterampilan berpikir kritis ini tidak dibawa sejak lahir. Berpikir kritis didapatkan dengan cara berlatih (Fitriani *et al.*, 2022; Verawati & Sarjan, 2023). Memecahkan masalah adalah salah satu indikator seseorang memiliki keterampilan berpikir kritis. Keterampilan ini memungkinkan seseorang terhindar dari masalah. Seseorang yang berpikir kritis tidak mudah untuk menyerah dalam mencari solusi masalah.

Dalam upaya meningkatkan keterampilan berpikir kritis, penggunaan bahan ajar menjadi salah satu variabel yang sangat berpengaruh. Bahan ajar yang efektif tidak hanya sebatas menyajikan informasi, tetapi juga mampu merangsang pemikiran kritis siswa di semua jenjang pendidikan (Mailani & Wulandari, 2019). Oleh karena itu, penting untuk melakukan kajian meta-analisis guna mengidentifikasi sejauh mana efektivitas penggunaan bahan ajar terhadap pengembangan keterampilan berpikir kritis, dengan mempertimbangkan perbedaan jenjang pendidikan.

Kajian meta-analisis merupakan pendekatan yang kuat untuk menyusun dan menyimpulkan temuan dari berbagai penelitian yang telah dilakukan sebelumnya. Dengan mengintegrasikan hasil-hasil penelitian yang ada, kita dapat memperoleh gambaran yang lebih komprehensif mengenai dampak penggunaan bahan ajar terhadap keterampilan berpikir kritis, serta memahami apakah efektivitasnya bervariasi pada tingkat pendidikan tertentu. Metode meta-analisis adalah suatu pendekatan statistik yang digunakan untuk menyatukan hasil kuantitatif dari beberapa penelitian guna menghasilkan ringkasan menyeluruh atau pengetahuan empiris tentang suatu topik tertentu (Anadiroh, 2019). Dalam esensinya, meta-analisis dapat dianggap sebagai suatu jenis penelitian yang memanfaatkan temuan-temuan dari studi-studi yang telah dilakukan oleh peneliti sebelumnya. Sasaran utama dari penggunaan meta-analisis adalah untuk memperoleh hasil yang lebih akurat dan dapat diandalkan dengan menggabungkan data dari berbagai penelitian yang relevan dalam satu analisis komprehensif.

Beberapa penelitian meta-analisis yang mengkaji tentang bahan ajar antara lain: Izzah *et al.* (2021) dengan judul meta analisis *effect size* pengaruh bahan ajar IPA dan fisika berbasis STEM terhadap hasil belajar siswa; Virijai *et al.* (2022) dengan judul meta analisis pengaruh bahan ajar terhadap kemampuan berpikir kritis siswa dalam menghadapi era revolusi 4.0; Fadilla *et al.* (2019) dengan judul meta analisis pengembangan bahan ajar berbasis riset pada pembelajaran IPA dan Fisika; Santosa *et al.* (2021) dengan judul meta-analisis: pengaruh bahan ajar berbasis pendekatan STEM pada pembelajaran ekologi; dan Marlina *et al.* (2021) yang berjudul meta analisis pengaruh penggunaan LKS terhadap keterampilan berpikir kritis siswa SMA dalam pembelajaran Fisika.

Dari beberapa kajian meta-analisis tersebut, banyak sekali jenis bahan ajar yang dijumpai yaitu bahan ajar cetak yang berupa buku cetak, modul, diktat, LKS, brosur, *leaflet*, *falyer*, dan komik. Selain itu juga ada bahan ajar non cetak yaitu *e-book*, e-modul, animasi, audio, video, CD, dan multimedia. Namun, tidak semua bahan ajar yang mampu memfasilitasi keterampilan berpikir kritis. Keterampilan berpikir kritis adalah keterampilan di abad ke-21. Guru harus jeli memilih bahan



ajar yang sesuai dengan kebutuhan abad dan sesuai kebutuhan jenjang pendidikan. Untuk itu, perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui seberapa besar ukuran efek. Ukuran efek ini merupakan gambaran dari besarnya pengaruh bahan ajar terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas penggunaan bahan ajar terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik berdasarkan jenjang pendidikan yang dilihat dari besarnya nilai *Effect Size* (ES) nya.

## **METODE**

Penelitian ini merupakan penelitian meta-analisis yaitu suatu jenis penelitian yang menganalisis literatur-literatur dari berbagai sumber yang dapat dihitung secara statistik (Santosa *et al.*, 2021). Meta-analisis adalah penelitian *literature review* terhadap beberapa artikel jurnal yang berupa data kuantitatif dari penelitian individu, disajikan secara statistik, dan digabungkan menjadi satu untuk ditarik simpulan (Aslikhah, 2015). Penelitian meta analisis membantu dalam melihat simpulan dari beberapa penelitian sebelumnya (menggunakan data sekunder). Meta-analisis digunakan untuk memperoleh nilai *effect size* yang dapat menjadi hasil keseluruhan *literature review* yang sudah dilakukan. *Effect size* merupakan ukuran mengenai besarnya efek suatu variabel pada variabel lain, besarnya perbedaan maupun hubungan, yang bebas dari pengaruh besarnya sampel (Widodo & Katminingsih, 2022). Berdasarkan perhitungan *effect size*, masing-masing artikel dapat diketahui besarnya pengaruh bahan ajar terhadap hasil keterampilan berpikir kritis peserta didik berdasarkan jenjang pendidikan, yaitu mulai dari jenjang SD, SMP, SMA, dan Universitas yang kemudian dikategorikan berdasarkan Tabel 2.

Proses analisis data dibantu menggunakan aplikasi OpenMEE, yaitu aplikasi yang digunakan untuk membantu penelitian *systematic review* atau meta-analisis. Dalam aplikasi tersebut dapat langsung menghitung *effect size* secara keseluruhan, *effect size* berdasarkan sub-grup, sekaligus menampilkan *forest plot*. Subjek penelitian ini yaitu sebanyak 13 artikel yang mengkaji tentang bahan ajar dan bagaimana pengaruhnya terhadap keterampilan berpikir kritis. Dari 13 artikel tersebut, diperoleh 17 data yang sesuai dengan kriteria untuk dilakukan meta-analisis. Kriteria yang dimaksud antara lain: 1) artikel yang dianalisis berasal dari jurnal nasional, jurnal internasional, dan prosiding internasional yang telah terbit dari tahun 2017-2023; 2) artikel membahas pengaruh bahan ajar terhadap keterampilan berpikir kritis; 3) artikel dianalisis secara kuantitatif; 4) artikel tersebut menguraikan data berupa jumlah sampel, standar deviasi, rata-rata pada kelas eksperimen dan kontrol atau data *pre-test* dan *post-test*; dan 5) artikel diterbitkan pada jurnal yang terindeks di *google scholar* atau terindeks *scopus*. Hasil penelitian yang dapat dimanfaatkan dalam meta-analisis memiliki ciri khas tertentu. Salah satu ciri khas tersebut adalah kemampuan untuk dibandingkan secara konseptual (*conceptual comparable*) (Retnowati & Subanti, 2020). Artinya, penelitian-penelitian tersebut memiliki kesamaan dalam konsep dan hubungan yaitu sama-sama mengkaji tentang bahan ajar dan hubungannya dengan keterampilan berpikir kritis.



Teknik pengumpulan data menggunakan studi kepustakaan dengan mencari jurnal-jurnal dari *database* yang sesuai dengan kata kunci. Kata kunci yang digunakan untuk mencari sumber data yaitu bahan ajar, modul, LKS, buku ajar, berpikir kritis, dan beberapa kombinasi kata yang mempermudah peneliti untuk menjaring artikel-artikel yang sesuai dengan variabel penelitian dan kriteria artikel yang memenuhi syarat untuk dilakukan meta-analisis.

Teknik analisis data dalam penelitian ini adalah analisis deskriptif kuantitatif dengan bantuan aplikasi OpenMEE (Razak *et al.*, 2021). Teknik analisis data dengan aplikasi OpenMEE bersifat *open-source* yang digunakan untuk meta-analisis, dimana terlebih dahulu mengumpulkan data sampel yang dimasukkan ke *Microsoft Excel* dan disimpan dengan format CSV (*comma delimited*), yaitu: studi (nama penulis), Nc (jumlah sampel kontrol), Xc (rata-rata kelas kontrol), SDc (standar deviasi kelas kontrol), Ne (jumlah sampel eksperimen), Xe (rata-rata kelas eksperimen), SDe (standar deviasi kelas eksperimen), jenjang (variabel moderator), serta *region* dan tipe publikasi, seperti pada Tabel 1.

**Tabel 1. Data Terverifikasi.**

Studi	Penulis	Tahun	Ne	Xe	SDe	Nc	Xc	SDc	Jenjang	Region	Tipe Publikasi
-------	---------	-------	----	----	-----	----	----	-----	---------	--------	----------------

Setelah berhasil mengumpulkan data, langkah berikutnya adalah mengimpor data ke dalam aplikasi OpenMEE. Kemudian dilakukan penyesuaian format atau jenis data pada masing-masing kolom. Kolom studi menggunakan format ID, sedangkan data berupa bilangan bulat diformat sebagai *Count*, dan data berupa bilangan desimal diubah menjadi format *Continuous*. Sementara itu, tidak ada perubahan pada format data untuk variabel moderator yang tetap menggunakan format kategori.

Selanjutnya, dilakukan perhitungan *effect size* dengan mengakses menu *effect size* pada aplikasi OpenMEE dan memilih *calculator effect size*. Hasil perhitungan meliputi nilai *effect size* dan variansi dari setiap studi yang telah di-input-kan. Langkah berikutnya melibatkan analisis data untuk menghitung *summary effect* dari keseluruhan data studi. Proses ini dilakukan dengan memilih menu analisis, kemudian menu meta analisis, dan memilih standar meta analisis dengan interval kepercayaan 95%, serta nilai alpha sebesar 0,05. Pada tahap ini, hasilnya berupa data *summary*, di mana nilai *estimate* mencerminkan rata-rata *effect size* dari seluruh studi yang dianalisis. Jika nilai *P-Value* < 0,05, maka *estimate* dianggap efektif. Jika *Het. P-Value* < 0,05, data dianggap signifikan, dan variansi dari studi yang dianalisis menunjukkan tingkat keragaman yang beragam, sehingga perlu dipertimbangkan kehati-hatian dalam menganalisis variabel moderator. Indeks  $I^2$  menunjukkan tingkat keragaman yang tinggi atau rendah antar studi yang telah dianalisis (Andriani, 2022).

Kriteria yang digunakan untuk interpretasi terhadap hasil *effect size* menggunakan acuan seperti yang terdapat pada Tabel 2.





Tabel 2. Kategori Effect Size (Cohen, 1988).

Effect Size	Kategori
$0 \leq ES \leq 0.2$	Rendah
$0.2 \leq ES \leq 0.8$	Sedang
$ES \geq 0.8$	Tinggi

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan untuk melihat pengaruh bahan ajar terhadap keterampilan berpikir kritis. Data diperoleh dari artikel-artikel yang relevan dengan penelitian ini, serta mendukung untuk dilakukan perhitungan *effect size* dari setiap artikel. Peneliti mengumpulkan data dari *google scholar*. Sebanyak 13 artikel dipilih berdasarkan kriteria tertentu, dari 13 artikel tersebut diperoleh 17 data yang memenuhi syarat untuk dilakukan meta-analisis. Ada beberapa artikel yang menghasilkan beberapa data penelitian, yaitu penelitian yang dilakukan oleh Suparno, 2017; Lestari *et al.*, 2021; dan Ramdani *et al.*, 2021. Dalam penelitian tersebut diperoleh 2 jenis data, yaitu nilai *pre-test* dan *post-test* pada kelas eksperimen, serta nilai *pre-test* dan *post-test* pada kelas kontrol.

Secara umum, penelitian yang dipilih adalah penelitian yang melihat pengaruh/efektivitas penggunaan bahan ajar terhadap hasil keterampilan berpikir kritis peserta didik. Setelah dilakukan analisis, hasil penelitian dikelompokkan menjadi 2 kelompok, yaitu hasil *effect size* secara keseluruhan dan data hasil *effect size* berdasarkan jenjang pendidikan. Rincian hasil penelitian tersebut, dapat dijabarkan sebagai berikut:

#### Data Hasil Pengelompokan Effect Size Secara Keseluruhan

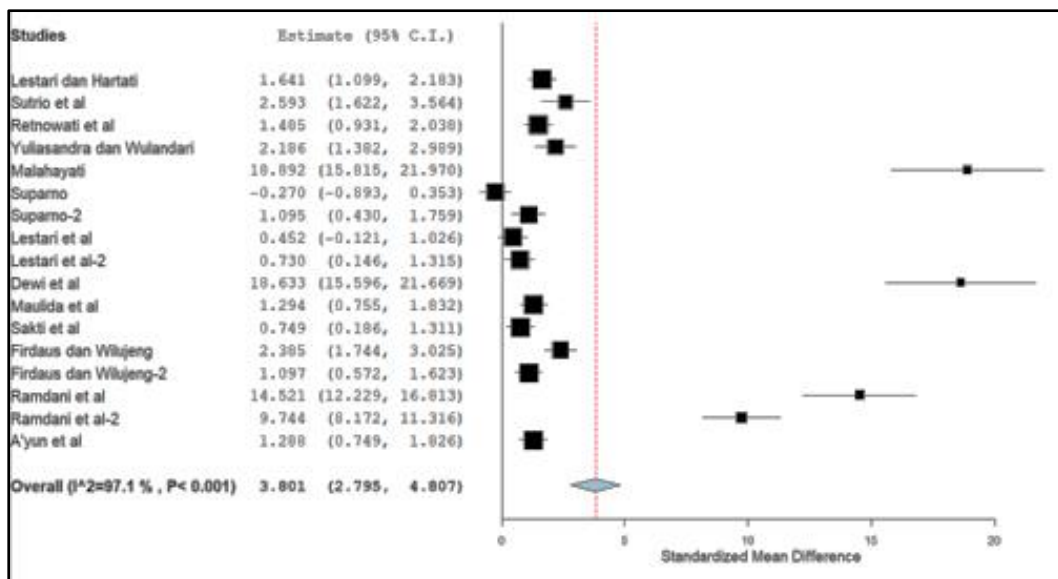
Data penelitian yang diperoleh dari berbagai artikel membandingkan kelompok kontrol dengan kelompok eksperimen, atau membandingkan hasil *pre-test* dan *post-test* pada kelas kontrol maupun *pre-test* dan *post-test* pada kelas eksperimen. Berdasarkan  $N_c$  (jumlah sampel kontrol),  $X_c$  (rata-rata kelas kontrol),  $SD_c$  (standar deviasi kelas kontrol),  $N_e$  (jumlah sampel eksperimen),  $X_e$  (rata-rata kelas eksperimen),  $SD_e$  (standar deviasi kelas eksperimen), jenjang (variabel moderator), dan *region* dan tipe publikasi, peneliti dapat menghasilkan *Effect Size* (ES) dan kategori ES yang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Ringkasan Data Penelitian dan Nilai Estimasi Effect Size (ES).

Penulis (Studi)	Tahun	$N_e$	$X_e$	$SD_e$	$N_c$	$X_c$	$SD_c$	Jenjang	ES	Kategori
Lestari & Hartati	2019	35	23.43	2.51	35	19	2.82	Universitas	1.641	Tinggi
Sutrio <i>et al.</i>	2018	15	69.8	7.2	15	38.1	15.2	Universitas	2.593	Tinggi
Retnowati <i>et al.</i>	2020	32	76.41	9.69	32	61.25	10.47	SMP	1.485	Tinggi
Yuliasandra & Wulandari	2023	19	39.63	3.04	19	29.53	5.63	SD	2.186	Tinggi
Malahayati	2017	37	47.94	0.87	37	31.33	0.87	SMA	18.892	Tinggi
Suparno	2017	20	48	12.8	20	51.5	12.6	SMA	-0.27	Rendah
Suparno	2017	20	75.3	11.1	20	60.5	15.1	SMA	1.095	Tinggi
Lestari <i>et al.</i>	2021	23	59.26	15.37	25	51.88	16.64	SD	0.452	Sedang
Lestari <i>et al.</i>	2021	23	79.65	14.28	25	68.28	16.2	SD	0.73	Sedang
Dewi <i>et al.</i>	2018	37	79.8	0.52	37	71.6	0.33	SMA	18.633	Tinggi
Maulida <i>et al.</i>	2019	32	0.4	0.15	32	0.21	0.14	SMP	1.294	Tinggi
Sakti <i>et al.</i>	2020	26	63.45	7.16	26	58.69	5.21	Universitas	0.749	Sedang
Firdaus & Wilujeng	2018	32	72.66	8.19	32	53.13	7.99	SMP	2.385	Tinggi
Firdaus & Wilujeng	2018	32	80.66	7.84	32	70.7	9.97	SMP	1.097	Tinggi
Ramdani <i>et al.</i>	2021	40	96.87	1.03	40	56.25	3.78	SMP	14.521	Tinggi
Ramdani <i>et al.</i>	2021	40	87.5	0.95	40	59.37	3.93	SMP	9.744	Tinggi

Penulis (Studi)	Tahun	Ne	Xe	SDe	Nc	Xc	SDc	Jenjang	ES	Kategori
A'yun <i>et al.</i>	2020	32	53.68	0.5	32	53.06	0.45	SMP	1.288	Tinggi

Pengelompokan hasil perhitungan *effect size* pada Tabel 3 ke dalam kelompok kategori tinggi, sedang, dan rendah mengacu pada kriteria (Cohen, 1988). Dari Tabel 3 ditemukan 1 studi yang berkategori rendah, 3 studi dengan kategori sedang, dan 13 studi dengan kategori tinggi. Untuk lebih jelasnya, nilai *effect size* masing-masing studi dapat dilihat pengaruhnya terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik pada *forest plot* pada Gambar 1.



**Gambar 1. Pengaruh Secara Keseluruhan: Plot Berwarna Hitam Merupakan *Effect Size* dari Masing-masing Studi; Plot Berwarna Biru Merupakan Rata-rata *Effect Size* Secara Keseluruhan.**

Gambar 1 menunjukkan sebagian besar *effect size* berada pada sisi positif (plot warna hitam), yang berarti bahwa penggunaan bahan ajar berpengaruh terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik pada masing-masing studi (keterampilan berpikir kritis peserta didik di kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol). Jika plot berada semakin ke arah kanan, maka semakin besar juga pengaruh yang diberikan. Hanya 1 studi yang menunjukkan *effect size* negatif, yang berarti bahwa penggunaan bahan ajar tidak berpengaruh signifikan terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik pada studi tersebut. *Mean effect size* secara keseluruhan mencapai angka 3,801 (plot warna biru) dan masuk dalam kategori tinggi, *mean effect size* tersebut menguatkan bahwa hasil studi secara keseluruhan bahwa penggunaan bahan ajar memberikan pengaruh signifikan terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik. Hasil ini didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Virijai *et al.* (2022) yang melaporkan bahwa penggunaan bahan ajar berpengaruh terhadap keterampilan berpikir kritis siswa.

Salah satu cara untuk menumbuhkan keterampilan berpikir kritis adalah dengan memanfaatkan bahan ajar dalam proses pembelajaran (Rosida *et al.*, 2017). Hasil ini juga sesuai dengan tujuan dari penggunaan bahan ajar yaitu



menurut Asrizal *et al.* (2017) dengan adanya bahan ajar dapat membuat pembelajaran lebih menarik, praktis, dan realistis. Kemudian Irawati dan Saifuddin juga menambahkan bahwa penggunaan bahan ajar yang sesuai dapat mengefektifkan waktu mengajar, merubah peran pendidik dari pengajar menjadi fasilitator, meningkatkan interaksi dengan peserta didik, dan bisa digunakan untuk belajar secara mandiri (Irawati & Saifuddin, 2018). Penggunaan bahan ajar yang tepat dapat memperlancar proses pembelajaran. Bahan ajar yang digunakan pun harus sesuai dengan kebutuhan abad ke-21 saat ini untuk melatih keterampilan 4C, seperti berpikir kritis.

**Tabel 4. Rata-rata *Effect Size* Secara Keseluruhan.**

<i>Estimate</i>	<i>Lower Bound</i>	<i>Upper Bound</i>	<i>Std. Error</i>	<i>P-Value</i>
3.801	2.795	4.807	0.513	< 0.001

Tabel 4 dapat kita lihat nilai *estimate* yang merupakan rata-rata *effect size* secara keseluruhan sebesar 3,801 dengan kategori tinggi ( $ES \geq 0,8$ ), batas bawah secara keseluruhan sebesar 2,795; batas atas secara keseluruhan 4,807; *standar error* secara keseluruhan 0,513, dan *p-value*-nya adalah < 0,001, yang dapat dikatakan penggunaan bahan ajar memberikan efektivitas yang signifikan terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik, karena nilai *p-value*-nya lebih kecil dari pada 0,05. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Lestari & Hartati (2019) yang mengatakan bahwa implementasi bahan ajar mikrobiologi berbasis inkuiri pada kegiatan pembelajaran memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. Penelitian yang dilakukan oleh Sutarto *et al.* (2018) juga mengungkapkan bahwa modul berbasis inkuiri terbimbing efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis.

**Tabel 5. *Heterogenity* Secara Keseluruhan.**

$Tau^2$	$Q (df = 16)$	<i>Het. p-Value</i>	$I^2$
4.091	551.679	< 0.001	97.1

Tabel 5 menunjukkan bahwa nilai  $Tau^2$  sebesar 4,091 dan nilai *Het. P-Value* < 0,001 yang artinya signifikan. Sehingga dapat disimpulkan bahwa statistik Q dari 17 studi memiliki variansi yang beragam dengan keragaman yang tergolong sangat tinggi dengan nilai  $I^2$  mencapai 97,1%, sehingga potensial untuk dilakukan analisis variabel moderator.

### **Data Pengelompokan *Effect Size* Berdasarkan Jenjang Pendidikan**

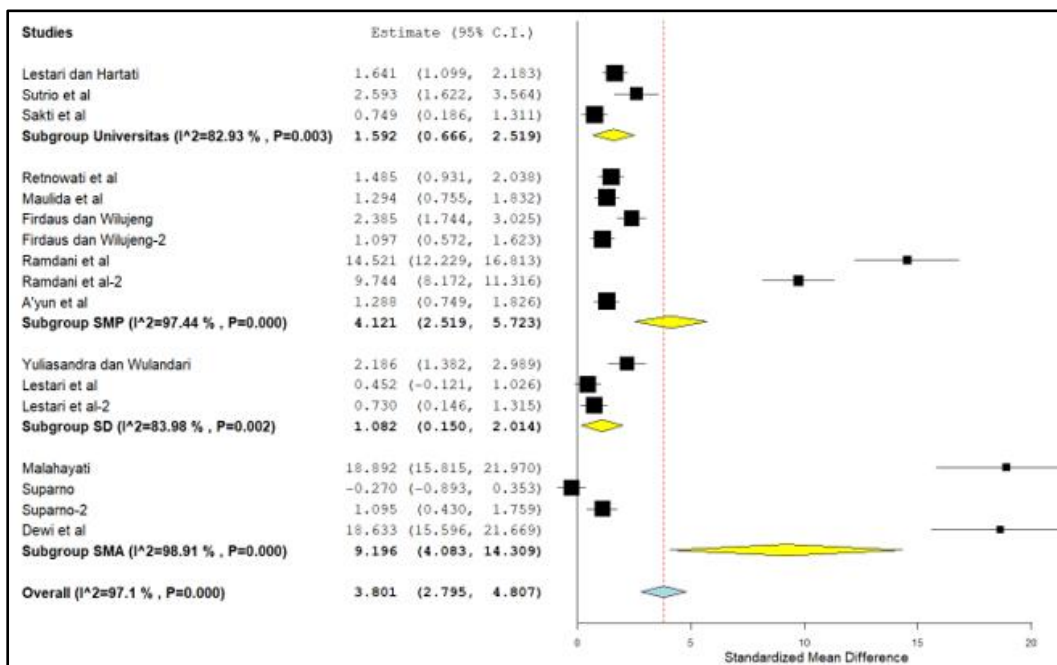
Jenjang pendidikan menjadi salah satu aspek yang dapat dianalisis yang terdiri dari jenjang SD, SMP, SMA, dan Universitas.

**Tabel 6. Jumlah Studi pada Berbagai Jenjang Pendidikan.**

Jenjang Pendidikan	N
SD	3
SMP	7
SMA	4
Universitas	3



Data *effect size* mengenai penggunaan bahan ajar terhadap kemampuan berpikir kritis berdasarkan tingkat pendidikan, dapat dilihat pada visualisasi *forest plot* pada Gambar 2.



**Gambar 2. Pengaruh Berdasarkan Model Pembelajaran: Plot Berwarna Hitam Merupakan *Effect Size* dari Masing-masing Studi; Plot Berwarna Kuning Merupakan Rata-rata *Effect Size* dari Masing-masing Subgrup; Plot Berwarna Biru Merupakan Rata-rata *Effect Size* Secara Keseluruhan.**

Gambar 2 menunjukkan bahwa efektifitas penggunaan bahan ajar pada masing-masing subgrup jenjang pendidikan memiliki nilai *effect size* yang berada pada sisi positif, artinya kelompok eksperimen lebih baik dari pada kelompok kontrol (plot warna kuning). Dilihat dari rata-rata *effect size* pada subgrup SMP menyentuh garis merah yang menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan penggunaan bahan ajar terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik pada jenjang tersebut, artinya efek yang diberikan sama pada setiap studi yang dikaji pada jenjang SMP. Sedangkan rata-rata *effect size* pada subgrup SD, SMA, dan Universitas menunjukkan hasil yang signifikan, karena plot *effect size*-nya tidak menyentuh garis rata-rata *effect size* secara keseluruhan (garis merah), artinya terdapat perbedaan efektifitas penggunaan bahan ajar terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik pada ketiga jenjang pendidikan tersebut, atau dengan kata lain penggunaan bahan ajar memberikan efek yang berbeda pada ketiga jenjang pendidikan yaitu SD, SMA, dan Universitas.

Gambar 2 juga menunjukkan bahwa penggunaan bahan ajar lebih efektif atau lebih berpengaruh digunakan pada jenjang SMA, karena nilai rata-rata *effect size* pada jenjang pendidikan SMA lebih besar dibandingkan tingkatan SD, SMP, maupun Universitas dengan *effect size* SD = 0,182; SMP = 4,121; SMA = 9,196; dan Universitas = 1,592. Hasil penelitian ini didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Izzah *et al.* (2021) dengan judul meta-analisis *effect size* pengaruh *Uniform Resource Locator*: <https://e-journal.undikma.ac.id/index.php/bioscientist>



bahan ajar IPA dan fisika berbasis STEM terhadap hasil belajar siswa. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa berdasarkan jenjang pendidikan, penerapan bahan ajar berbasis STEM lebih efektif digunakan di SMA dibandingkan SD dan SMP. Menurut Bujuri (2018), pada usia 11-12 tahun ke atas, anak mengalami fase operasional formal, yaitu fase dimana anak sudah dapat memikirkan sesuatu yang akan atau mungkin terjadi (hipotesis), dan sesuatu bersifat abstrak. Dalam proses KBM, anak pada fase ini sudah bisa diterapkan pembelajaran dengan berbagai model untuk penalaran tinggi serta menuntut anak untuk aktif berpikir, beride, dan menarik makna dari hal yang empirik maupun abstrak.

Menurut Ibid dalam Utami (2019), pemikiran sosial seorang anak dipengaruhi kematangan kognitifnya. Menurut Annisavitry & Budiani (2017), tingkat kematangan emosi seseorang berbanding lurus dengan tingginya tingkat pendidikan. Namun, jika dilihat dari nilai *effect size* pada jenjang pendidikan universitas, dalam kajian ini justru lebih rendah dari nilai *effect size*-nya jenjang SMA. Hal ini disebabkan karena dalam proses pembelajaran di kelas sangat bergantung pada faktor yang mempengaruhi kualitas proses pembelajaran itu sendiri. Salah satu faktor yang dapat meningkatkan pembelajaran yaitu melalui penggunaan sumber belajar, terutama buku/jenis bahan ajar yang digunakan (Azura & Octarya, 2020). Jadi, berdasarkan pendapat tersebut, dapat disimpulkan bahwa pengaruh/efektivitas yang diberikan dalam penelitian ini tidak hanya disebabkan oleh faktor jenjang pendidikan saja, namun ada banyak faktor, salah satunya yaitu jenis bahan ajar yang digunakan, karena dalam kajian ini tidak membahas secara spesifik jenis bahan ajar yang digunakan pada tiap studi yang dianalisis.

Lebih lanjut, Virijai *et al.* (2022) menjelaskan bahwa banyak faktor yang dapat meningkatkan nilai ukuran efek, dan salah satunya adalah penggunaan desain penelitian dengan satu kelompok. Penelitian yang hanya melibatkan satu kelompok ini seringkali memiliki nilai efek yang tinggi, karena adanya uji *pre-test* dan *post-test* di dalamnya. Dalam konteks ini, nilai *post-test* cenderung lebih tinggi daripada nilai *pre-test*, memberikan kesan bahwa perlakuan atau intervensi memiliki dampak positif yang signifikan.

Jika diperhatikan pada subgrup SMP dengan nilai  $P = 0,000$ , artinya pada subgrup SMP memiliki data yang beragam dengan keragaman mencapai 97,44%, dan pada subgrup SMA nilai  $P = 0,000$ , yang artinya pada subgrup SMA terdapat data yang beragam dengan keragaman mencapai 98,91%. Begitu juga pada jenjang SD dan Universitas memiliki data yang beragam dengan nilai  $P$  masing-masing 0,002 (jenjang SD) dan 0,003 (jenjang Universitas), dengan keragaman masing-masing mencapai 83,98% (jenjang SD) dan 82,93% (jenjang Universitas).

**Tabel 7. Data Effect Size Berdasarkan Jenjang Pendidikan.**

<i>Studies</i>	<i>Estimate</i>	<i>Lower Bound</i>	<i>Upper Bound</i>	<i>Std. Error</i>	<i>P-Value</i>
<i>Subgroup Universitas</i>	1.592	0.666	2.519	0.473	< 0.001
<i>Subgroup SMP</i>	4.121	2.519	5.723	0.817	< 0.001
<i>Subgroup SD</i>	1.082	0.15	2.014	0.475	0.023
<i>Subgroup SMA</i>	9.196	4.083	14.309	2.609	< 0.001
<i>Overall</i>	3.801	2.795	4.807	0.513	< 0.001



Tabel 7 menunjukkan estimasi *effect size* pada jenjang pendidikan SMA sebesar 9,196 lebih tinggi dari pada jenjang pendidikan lainnya, yang artinya penggunaan bahan ajar lebih efektif jika digunakan di jenjang SMA dibandingkan dengan jenjang pendidikan SD, SMP, maupun Universitas, dengan *P-Value* < 0,001, yang artinya bahwa penggunaan bahan ajar dalam proses pembelajaran di SMA memberikan efektivitas yang signifikan terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik. Begitu juga dengan nilai estimasi *effect size* pada semua jenjang pendidikan secara keseluruhan diperoleh nilai 3,801 ( $ES \geq 0,8$ ) dengan kategori tinggi dan nilai *P-Value* < 0,001, yang berarti secara keseluruhan penggunaan bahan ajar pada semua jenjang pendidikan memberikan efektivitas yang signifikan terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik.

### **SIMPULAN**

Berdasarkan hasil dan pembahasan, maka dapat ditarik simpulan bahwa hasil analisis dari 17 studi diperoleh rata-rata *effect size* secara keseluruhan sebesar 3,801 dengan kategori tinggi ( $ES \geq 0,8$ ), dan nilai *p-value*-nya adalah < 0,001 yang berarti bahwa penggunaan bahan ajar memberikan efektivitas yang signifikan terhadap keterampilan berpikir kritis karena nilai *P-Value* lebih kecil daripada 0,05. Sedangkan nilai *effect size* berdasarkan jenjang pendidikan diperoleh rata-rata *effect size* pada jenjang pendidikan SMA sebesar 9,196 lebih tinggi dari pada jenjang pendidikan lainnya, yang artinya penggunaan bahan ajar lebih efektif jika digunakan di jenjang SMA dibandingkan dengan jenjang pendidikan SD, SMP, maupun Universitas, dengan *P-Value* < 0,001 yang artinya bahwa penggunaan bahan ajar di SMA memberikan efektivitas yang signifikan terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik.

### **SARAN**

Adapun saran yang dapat penulis berikan untuk penelitian selanjutnya yaitu untuk melakukan pengkajian dari segi jenis bahan ajar yang digunakan, untuk mengetahui bahan ajar mana yang lebih efektif digunakan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Sebaiknya juga melakukan pengkajian meta-analisis dengan jumlah studi (artikel yang dikaji) lebih banyak, sehingga memperoleh informasi yang lebih komprehensif terkait variabel yang dikaji. Bagi peneliti yang berencana melakukan penelitian serupa, disarankan untuk menggunakan desain penelitian dengan dua kelompok. Dengan melibatkan dua kelompok, penelitian dapat memberikan perbandingan antara kelompok yang menerima perlakuan dan kelompok yang tidak menerima perlakuan, sehingga dapat menghasilkan interpretasi yang lebih akurat.

### **UCAPAN TERIMA KASIH**

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Ibu AAIA Rai Sudiarmika, yang dengan penuh dedikasi telah memberikan bimbingan dan mengajarkan terkait analisis artikel menggunakan aplikasi OpenMEE. Terima kasih juga kepada semua dosen di Program Studi Doktor Ilmu Pendidikan, Program Pascasarjana, Universitas Pendidikan Ganesha. Semoga



artikel ini dapat memberikan kontribusi positif dan bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan.

#### DAFTAR RUJUKAN

- Anadiroh, M. (2019). Studi Meta-Analisis Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL). *Bachelor's Thesis*. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Andriani, F. N. (2022). Meta Analisis Berbagai Jenis Model Pembelajaran pada Penelitian Kuasi Eksperimen di Kalimantan Utara. *Skripsi*. Universitas Borneo Tarakan.
- Annisavitry, Y., & Budiani, M. S. (2017). Hubungan Antara Kematangan Emosi dengan Agresivitas pada Remaja. *Character : Jurnal Penelitian Psikologi*, 4(1), 1-6.
- Arif, M., Festiyed, F., Desnita, D., & Dewi, W. S. (2019). Pembuatan Bahan Ajar Berbasis Android untuk Pembelajaran Fisika pada Materi Gelombang Bunyi, Gelombang Cahaya dan Alat Optik di Kelas XI SMA/MA. *Pillar of Physics Education*, 12(3), 457-464. <http://dx.doi.org/10.24036/7075171074>
- Arlinwibowo, J., Retnawati, H., & Kartowagiran, B. (2022). The Impact of ICT Utilization to Improve the Learning Outcome: A Meta-Analysis. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, 11(2), 522-531. <http://doi.org/10.11591/ijere.v11i2.22112>
- Aslikhah, N. (2015). Meta Analisis dengan *Effect Size Odds Ratio* pada Kasus Pengaruh Terapi *Bheta-Bloker* untuk Pasien Gagal Jantung. *Skripsi*. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Asrizal, A., Festiyed, F., & Sumarmin, R. (2017). Analisis Kebutuhan Pengembangan Bahan Ajar IPA Terpadu Bermuatan Literasi Era Digital untuk Pembelajaran Siswa SMP Kelas VIII. *Jurnal Eksakta Pendidikan (JEP)*, 1(1), 1-8. <https://doi.org/10.24036/jep/voll-iss1/27>
- Azura, A., & Octarya, Z. (2020). Desain dan Uji Coba Buku Ajar Berbasis *Science, Technology, Engineering and Mathematics* pada Materi Asam Basa. *JEDCHEM (Journal Education and Chemistry)*, 2(1), 32-38.
- Bujuri, D. A. (2018). Analisis Perkembangan Kognitif Anak Usia Dasar dan Implikasinya dalam Kegiatan Belajar Mengajar. *Literasi (Jurnal Ilmu Pendidikan)*, 9(1), 37-50. [http://dx.doi.org/10.21927/literasi.2018.9\(1\).37-50](http://dx.doi.org/10.21927/literasi.2018.9(1).37-50)
- Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Science*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Fadilla, I., Maharani, B., Usmeldi, U., & Festiyed, F. (2019). Meta Analisis Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Riset pada Pembelajaran IPA dan Fisika. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 5(2), 188-195. <https://doi.org/10.24036/jppf.v5i2.107489>
- Fitriani, H., Asy'ari, M., Zubaidah, S., & Mahanal, S. (2019). Exploring the Prospective Teachers Critical Thinking and Critical Analysis Skills. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 8(3), 379-390. <https://doi.org/10.15294/jpii.v8i3.19434>



- Fitriani, H., Samsuri, T., Rachmadiarti, F., Raharjo, R., & Mantlana, C. D. (2022). Development of Evaluative-Process Learning Tools Integrated with Conceptual-Problem-Based Learning Models: Study of its Validity and Effectiveness to Train Critical Thinking. *International Journal of Essential Competencies in Education*, 1(1), 27-37. <https://doi.org/10.36312/ijece.v1i1.736>
- Hardianti, T., Pohan, L. A., & Maulina, J. (2020). Bahan Ajar Berbasis Saintifik: Pengaruhnya pada Kemampuan Berpikir Kritis dan Keterampilan Proses Sains Siswa SMP An-Nizam. *JIPVA (Jurnal Pendidikan IPA Veteran)*, 4(1), 81-92. <https://doi.org/10.31331/jipva.v4i1.1081>
- Irawati, H., & Saifuddin, M. F. (2018). Analisis Kebutuhan Pengembangan Bahan Ajar Mata Kuliah Pengantar Profesi Guru Biologi di Pendidikan Biologi Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta. *Bio-Pedagogi : Jurnal Pembelajaran Biologi*, 7(2), 96-99. <https://doi.org/10.20961/bio-pedagogi.v7i2.27636>
- Izzah, N., Asrizal, A., & Festiyed, F. (2021). Meta Analisis *Effect Size* Pengaruh Bahan Ajar IPA dan Fisika Berbasis STEM terhadap Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 9(1), 114-130. <http://dx.doi.org/10.24127/jpf.v9i1.3495>
- Klein, E. (2016). *Developing Minds: Psychology, Neoliberalism and Power*. Britania Raya: Routledge.
- Lestari, P. B., & Hartati, T. W. (2019). Pengaruh Bahan Ajar Mikrobiologi Berbasis Inkuiri terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa IKIP Budi Utomo Malang. *Edubiotik : Jurnal Pendidikan, Biologi dan Terapan*, 4(01), 22-28. <https://doi.org/10.33503/ebio.v4i01.307>
- Mailani, E., & Wulandari, E. (2019). Pengembangan Buku Ajar Matematika Materi Penjumlahan Bilangan Desimal dengan Pecahan Campuran Berbasis Pendekatan *Scientific* di SDN 101771 Tembung TA 2018/2019. *Elementary School Journal PGSD FIP Unimed*, 9(2), 94-103. <https://doi.org/10.24114/esjpgsd.v9i2.14318>
- Marlina, D., Kapur, K., Azzahra, N., & Desnita, D. (2021). Meta Analisis Pengaruh Penggunaan LKS terhadap Keterampilan Berfikir Kritis Siswa SMA dalam Pembelajaran Fiska. *Jurnal Pendidikan Fisika Undiksha*, 11(2), 30-39. <https://doi.org/10.23887/jjpf.v11i2.36686>
- Ramdani, A., Jufri, A. W., Gunawan, G., Fahrurrozi, M., & Yustiqvar, M. (2021). Analysis of Students' Critical Thinking Skills in Terms of Gender Using Science Teaching Materials Based on the 5E Learning Cycle Integrated with Local Wisdom. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 10(2), 187-199. <https://doi.org/10.15294/jpii.v10i2.29956>
- Razak, A., Santosa, T. A., Lufri, L., & Zulyusri, Z. (2021). Meta-Analisis: Pengaruh Soal HOTS (*Higher Order Thinking Skill*) terhadap Kemampuan Literasi Sains dan *Lesson Study* Siswa pada Materi Ekologi dan Lingkungan pada Masa Pandemi Covid-19. *Bioedusiana : Jurnal Pendidikan Biologi*, 6(1), 79-87. <https://doi.org/10.37058/bioed.v6i1.2930>





- Retnowati, S., & Subanti, S. (2020). The STEM Approach: The Development of Rectangular Module to Improve Critical Thinking Skill. *International Online Journal of Education and Teaching*, 7(1), 2-15.
- Rosida, R., Fadiawati, N., & Jalmo, T. (2017). Efektivitas Penggunaan Bahan Ajar *E-Book* Interaktif dalam Menumbuhkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Pembelajaran Fisika Universitas Lampung*, 5(1), 35-45.
- Santosa, T. A., Razak, A., Lufri, L., Zulyusri, Z., Fradila, E., & Arsih, F. (2021). Meta-Analisis: Pengaruh Bahan Ajar Berbasis Pendekatan STEM pada Pembelajaran Ekologi. *Journal of Digital Learning and Education*, 1(1), 1-9. <https://doi.org/10.52562/jdle.v1i01.24>
- Siskayanti, W. D., Nurhidayati, S., & Safnowandi. (2022). Pengaruh Model *Problem Based Instruction* Dipadu dengan Teknik *Probing Prompting* terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Kognitif. *Panthera : Jurnal Ilmiah Pendidikan Sains dan Terapan*, 2(2), 94-112. <https://doi.org/10.36312/pjipst.v2i2.76>
- Suparno, S. (2017). Development of E-Book Multimedia Model to Increase Critical Thinking of Senior High School Students. *Dinamika Pendidikan*, 12(2), 196-206. <https://doi.org/10.15294/dp.v12i2.13567>
- Sutarto, S., Indrawati, I., Prihatin, J., & Dwi, P. A. (2018). Geometrical Optics Process Image-Based Worksheets for Enhancing Students' Higher-Order Thinking Skills and Self-Regulated Learning. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 7(4), 376-382. <https://doi.org/10.15294/jpii.v7i4.14563>
- Utami, P. (2019). Meta-Analisis Penggunaan Model Kooperatif dalam Pembelajaran Biologi. *Bachelor's Thesis*. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Verawati, N. N. S. P., & Sarjan, M. (2023). The Philosophy of Critical Thinking in Problem-Based Science Learning. *Prisma Sains : Jurnal Pengkajian Ilmu dan Pembelajaran Matematika dan IPA IKIP Mataram*, 11(4), 992-1001. <https://doi.org/10.33394/j-ps.v11i4.9101>
- Virijai, F., Asrizal, A., & Festiyed, F. (2022). Meta Analisis Pengaruh Bahan Ajar terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa dalam Menghadapi Era Revolusi 4.0. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 8(1), 54-61. <https://doi.org/10.24036/jppf.v8i1.115806>
- Widodo, S., & Katminingsih, Y. (2022). Meta Analisis: Model Pembelajaran PBL terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(1), 945-953. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v6i1.1254>
- Zubaidah, S. (2018). Mengenal 4C: *Learning and Innovation Skills* untuk Menghadapi Era Revolusi Industri 4.0. In *2nd Science Education National Conference* (pp. 1-18). Madura, Indonesia: Universitas Trunojoyo Madura.
- Zubaidah, S., Corebima, A. D., & Mahanal, S. (2018). Revealing the Relationship between Reading Interest and Critical Thinking Skills through Remap GI and Remap Jigsaw. *International Journal of Instruction*, 11(2), 41-56.