

# Meta Analisis Pengaruh Penerapan Bahan Ajar Modul Elektronik Terintegrasi Model Pembelajaran Pada Keterampilan Abad 21 Siswa

Filda mawaddah<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departemen Fisika, Universitas Negeri Padang  
e-mail: [fildamawaddah01@gmail.com](mailto:fildamawaddah01@gmail.com)

## Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengamati dampak penggunaan modul elektronik IPA dengan tertintegrasi model pembelajaran terhadap perkembangan keterampilan abad 21, seperti kreativitas dan berpikir kritis siswa. Penelitian ini mempertimbangkan tiga faktor yang memoderasi pengaruh tersebut: tingkat pendidikan, jenis keterampilan abad 21, dan jenis model pembelajaran yang digunakan. Melalui metode meta-analisis yang mengadopsi pendekatan kuantitatif, penelitian ini menganalisis 20 artikel dari sumber nasional dan internasional yang memenuhi kriteria yang ditetapkan. Dari hasil analisis data, dapat disimpulkan bahwa penggunaan bahan ajar modul elektronik IPA dalam model pembelajaran berpengaruh terhadap keterampilan abad 21, khususnya berpikir kritis dan kreatif, pada tingkat pendidikan SMP dan SMA, modul IPA yang menerapkan pendekatan model pembelajaran juga memiliki dampak positif terhadap keterampilan abad 21, khususnya dalam mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan kreatif; dan penggunaan modul IPA dalam pendekatan pembelajaran memberikan dampak yang signifikan terhadap keterampilan abad 21 e-modul di integrasi kan dengan model pembelajaran CTL.

**Kata kunci:** *E-Modul, Model Pembelajaran CTL, Keterampilan Abad 21*

## Abstract

The aim of this research is to observe the impact of using science electronic modules with a learning approach model on the development of 21st century skills, such as students' creativity and critical thinking. This research considers three factors that moderate this influence: level of education, type of 21st century skills, and type of learning model used. Through a meta-analysis method that uses a quantitative approach, this research analyzes 20 articles from national and international sources that meet the specified criteria. From the results of data analysis, it can be concluded that the use of electronic science module teaching materials in the learning model has an influence on 21st century skills, especially critical and creative thinking. At the junior and senior high school education levels, science modules that apply the learning model

approach also have a positive impact on century skills. 21, especially in developing critical and creative thinking skills; and the use of science modules in the learning approach has a significant impact on 21st century skills. e-modules are integrated with the CTL learning model.

**Keywords:** *E-Module, CTL Learning Model, 21st Century Skills*

## **PENDAHULUAN**

Peningkatan keterampilan abad ke-21, seperti keterampilan pemecahan masalah, kritis, kolaboratif, dan kreativitas, telah menjadi fokus utama dalam pendidikan modern. Hal ini dilakukan untuk mempersiapkan siswa agar dapat bersaing dalam lingkungan kerja yang terus berkembang dan memanfaatkan teknologi secara efektif. Model pembelajaran yang terintegrasi dengan bahan ajar elektronik, seperti modul IPA (Ilmu Pengetahuan Alam), menjanjikan peningkatan dalam memfasilitasi perkembangan keterampilan tersebut..

Pendekatan modul elektronik dalam pembelajaran IPA menawarkan fleksibilitas dan kemudahan akses terhadap informasi, memungkinkan pendekatan pembelajaran yang lebih interaktif, adaptif, dan relevan bagi siswa. Namun, pentingnya dampak sebenarnya dari penggunaan modul IPA elektronik terhadap model pembelajaran yang dapat meningkatkan keterampilan abad 21 perlu diteliti lebih lanjut. Meta-analisis, sebagai metode penelitian yang menggabungkan dan menganalisis hasil dari berbagai studi terkait, menjadi pendekatan yang relevan untuk menggali pemahaman yang lebih mendalam mengenai efek dari bahan ajar elektronik modul IPA terhadap pengembangan keterampilan abad 21 siswa.

Melalui penyelidikan yang mendalam terhadap beragam penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, meta-analisis ini bertujuan untuk menyediakan wawasan yang komprehensif tentang pengaruh penggunaan bahan ajar elektronik modul IPA terhadap berbagai model pembelajaran yang efektif untuk meningkatkan keterampilan abad 21.

Latar belakang tersebut memberikan gambaran tentang signifikansi penelitian terkait pengaruh modul IPA elektronik terhadap pembelajaran dan keterampilan abad 21 siswa, serta menggarisbawahi urgensi penelitian meta-analisis untuk mengeksplorasi efek dari pendekatan pembelajaran ini dalam konteks yang lebih luas.

## **METODE**

Meta-analisis, sebuah penyelidikan yang memanfaatkan pendekatan kuantitatif untuk meneliti sekumpulan studi sebelumnya. Pengumpulan data dilakukan dengan menelusuri sejumlah publikasi di platform jurnal online seperti Google Scholar. Beberapa istilah kunci, seperti model pembelajaran terintegrasi E-modul dan kompetensi abad ke-21. Artikel dilakukan setelah munculnya berbagai artikel yang relevan dengan kata kunci yang telah dimasukkan. Kemudian, artikel-artikel yang memenuhi kriteria terkait Model Pembelajaran Terpadu E-modul IPA untuk meningkatkan keterampilan abad ke-21 pada siswa dipilih.

Ada lima langkah dalam melakukan penelitian meta-analisis yang dapat disimpulkan sebagai berikut: pertama, mendefinisikan masalah secara jelas. Langkah kedua melibatkan pengumpulan literatur yang dapat diakses, sementara langkah ketiga adalah mengolah dan mengevaluasi data statistik yang terkumpul. Langkah keempat melibatkan penemuan rata-rata data yang diperoleh, dan langkah terakhir, kelima, melibatkan pertimbangan terhadap variasi dampak yang diamati. Ukuran efek adalah metrik yang digunakan untuk menunjukkan seberapa besar suatu variabel mempengaruhi variabel lainnya. Dengan menggunakan informasi statistik yang terdapat dalam setiap jurnal, metode konversi bisa digunakan untuk menghitung ukuran efek.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Dengan menganalisis sejumlah penelitian sebelumnya, studi ini bertujuan untuk mengeksplorasi dampak penggunaan E-modul dalam pembelajaran IPA yang terintegrasi terhadap perkembangan kompetensi abad ke-21 pada siswa. Data dikumpulkan dari berbagai sumber, termasuk Google Scholar dan referensi lainnya. Sebanyak 20 jurnal dipilih berdasarkan kriteria tertentu, analisis data dilakukan untuk menentukan ukuran efek serta ukuran efek ringkas dari pengaruh model pembelajaran bahan ajar Elektronik modul dalam pembelajaran IPA terhadap keterampilan abad ke-21 pada siswa, berdasarkan tingkatan kelas, materi pembelajaran, dan model pembelajaran yang digunakan. Temuan dari 20 jurnal tersebut diklasifikasikan ke dalam tiga kategori utama. Pertama, pengaruh bahan ajar E-modul dalam pembelajaran IPA terhadap perkembangan keterampilan abad ke-21 (berpikir kritis dan kreativitas) pada siswa. Kedua, dampak bahan ajar E-modul dalam pembelajaran IPA berdasarkan tingkatan pendidikan siswa. Ketiga, pengaruh bahan ajar E-modul dalam pembelajaran IPA yang berdasarkan jenis keterampilan abad ke-21 (berpikir kritis dan kreativitas). Kemudian, dampak bahan ajar elektronik modul IPA terhadap model pembelajaran untuk meningkatkan keterampilan abad 21 Kode dari artikel dapat dilihat dalam tabel 5 di bawah ini.

**Tabel 1. Pengolahan Ukuran Efek Masing-masing Artikel**

Pengolahan Ukuran Efek Masing-masing Artikel								
Kode Artikel	d	Vd	Sed	df	J	g(Yi) (Effect Size)	Vg (Vyi)	Seg
A1	0,37	0,86	0,93	60	0,99	0,37	0,83	0,91
A2	1,06	3,32	1,82	66	0,99	1,05	3,25	1,80
A3	9,01	0,8	0,89	58	0,99	0,89	0,77	0,88
A4	2,02	2,5	1,58	58	0,99	1,99	2,43	1,56
A5	1,21	5,83	2,41	52	0,99	1,19	5,66	2,38
A6	0,73	0,23	0,48	60	0,99	0,72	0,23	0,48
A7	0,93	4,95	2,23	46	0,98	0,92	4,79	2,19

A8	0,44	2,35	1,53	58	0,99	0,43	2,29	1,51
A9	1,06	0,072	0,27	61	0,99	1,05	0,07	0,26
A10	0,93	0,071	0,27	61	0,99	0,92	0,07	0,26
A11	0,40	0,063	0,25	66	0,99	0,39	0,06	0,25
A12	0,17	0,76	0,87	86	0,99	0,168	0,75	0,87
A13	1,41	0,25	0,5	62	0,99	1,4	0,24	0,49
A14	0,9	23,36	4,83	62	0,99	0,89	22,8	4,77
A15	1,41	28,21	5,31	69	0,99	1,4	27,6	5,25
A16	5,24	0,129	0,35	38	0,99	1,13	0,12	0,35
A17	1,07	0,073	0,27	60	0,99	1,06	0,07	0,26
A18	4,11	0,084	0,28	58	0,99	1,06	0,08	0,29
A19	0,84	0,066	0,25	66	0,99	0,83	0,06	0,25
A20	1,01	0,070	0,26	62	0,99	1,00	0,07	0,26

Berdasarkan analisis efek dari setiap artikel, tabel tersebut menggambarkan ukuran efek masing-masing artikel mengenai penggunaan bahan ajar elektronik modul IPA terhadap model pembelajaran untuk meningkatkan keterampilan abad 21, seperti berpikir kritis dan kreativitas peserta didik. Secara keseluruhan, rata-rata ukuran efek siswa berada pada kategori tinggi dengan rata-rata 0,94 saat menggunakan e-modul IPA yang digabungkan dengan model pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan abad 21, terutama berpikir kritis dan kreativitas. Ini menunjukkan bahwa integrasi E-modul IPA dengan model pembelajaran dapat secara signifikan meningkatkan keterampilan siswa pada abad 21, khususnya dalam berpikir kritis dan kreativitas.

**Pengaruh E-modul IPA Terintegrasi Model Pembelajaran Secara Umum**

**a. Pengujian Heterogenitas**

Pada hasil pertama dalam penelitian ini terkait Pengujian heterogenitas pada bahan ajar *elektronik modul* IPA terhadap model pembelajaran secara keseluruhan dapat dilihat pada Tabel 2 sebagai berikut.

**Tabel 2. Pengujian Heterogenitas Secara Umum**

Pengujian Heterogenitas Secara Umum						
Kode Artikel	Effect Size (Yi)	Variansi (Vyi)	Bobot Wi	Wi <sup>2</sup>	WiYi	WiYi <sup>2</sup>
A1	0,367	0,834	1,19845	1,43629	0,43973	0,16134
A2	1,052	3,248	0,30787	0,09478	0,32388	0,34083
A3	8,893	0,774	1,29137	1,66765	11,4836	102,119
A4	1,995	2,432	0,41124	0,16912	0,82042	1,637
A5	1,052	5,664	0,17656	0,03117	0,18577	0,34083
A6	8,893	0,227	4,40884	19,4379	39,2058	1,637

Pengujian Heterogenitas Secara Umum						
Kode Artikel	Effect Size (Yi)	Variansi (Vyi)	Bobot Wi	Wi <sup>2</sup>	WiYi	WiYi <sup>2</sup>
A7	0,920	4,787	0,20888	0,04363	0,19217	0,176
A8	1,194	2,289	0,4369	0,19088	0,52166	0,176
A9	1,051	0,071	14,0351	196,985	14,7459	15,4928
A10	1,051	0,071	14,0351	196,985	13,1069	12,1555
A11	0,396	0,063	15,8441	251,036	6,27622	2,48616
A12	0,170	0,751	1,30874	1,71281	0,22249	0,037
A13	4,601	0,014	72,6061	5271,65	334,091	1537,29
A14	0,889	22,797	0,04387	0,00192	0,039	0,03467
A15	1,400	27,598	0,03623	0,00131	0,05073	0,07
A16	5,138	0,127	7,85333	61,6747	40,3475	207,291
A17	1,060	0,072	13,7968	190,352	14,6278	15,5089
A18	4,061	0,083	12,0444	145,067	48,9166	198,668
A19	0,835	0,065	15,3359	235,19	12,8068	10,6948
A20	1,003	0,070	14,2976	204,421	14,3345	14,3715
Jumlah			189,68	6778,1	552,74	2120,7
	Q			509,956		
	C			153,942		
	df			12		
	T <sup>2</sup>			3,2346		
	I <sup>2</sup>			97,64		

Hasil uji heterogenitas menunjukkan bahwa  $Q > df$ , mengindikasikan variasi yang signifikan antar artikel dan keberagaman data yang tinggi. Penggunaan model efek acak menjadi pilihan yang tepat untuk mengestimasi ukuran efek secara keseluruhan. Selain itu, hasil uji heterogenitas juga menunjukkan bahwa  $I^2 > 25\%$ , dengan nilai sebesar 97,64%, yang memperkuat keputusan untuk menggunakan pendekatan efek acak dalam menarik kesimpulan dari data tersebut.

**b. Pengujian Hipotesis**

Berdasarkan hasil uji heterogenitas yang telah dilakukan, disimpulkan bahwa penggunaan model efek acak lebih sesuai dalam mengukur seberapa besar pengaruh bahan ajar E-modul IPA terhadap model pembelajaran untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan kreatif peserta didik.

**Tabel 3. Pengujian Hipotesis Secara Umum**  
**Pengujian Hipotesis Secara Umum**

Kode Artikel	Effect Size (Yi)	Variansi (Vyi)	Variansi Antar Artikel (T <sup>2</sup> )	Total Variansi (Vyi+T <sup>2</sup> )	Bobot Wi*	(Wi*.Yi)
A1	0,367	0,834	2,80435	3,639	0,274819	0,100834
A2	1,052	3,248	2,80435	6,052	0,165221	0,173813
A3	8,893	0,774	2,80435	3,579	0,27943	2,484842
A4	1,995	2,432	2,80435	5,236	0,190984	0,381014
A5	1,052	5,664	2,80435	8,468	0,118091	0,124251
A6	8,893	0,227	2,80435	3,031	0,329906	2,933705
A7	0,920	4,787	2,80435	7,592	0,131722	0,121184
A8	1,194	2,289	2,80435	5,093	0,196339	0,234432
A9	1,051	0,071	2,80435	2,875	0,347784	0,365398
A10	1,051	0,071	2,80435	2,875	0,347784	0,365398
A11	0,396	0,063	2,80435	2,867	0,348754	0,13815
A12	0,170	0,751	2,80435	3,555	0,281283	0,047818
A13	4,601	0,014	2,80435	2,818	0,354846	1,632796
A14	0,889	22,797	2,80435	25,601	0,03906	0,034727
A15	1,400	27,598	2,80435	30,403	0,032892	0,046049
A16	5,138	0,127	2,80435	2,932	0,341101	1,75245
A17	1,060	0,072	2,80435	2,877	0,347605	0,368542
A18	4,061	0,083	2,80435	2,887	0,346335	1,406594
A19	0,835	0,065	2,80435	2,870	0,348486	0,291015
A20	1,003	0,070	2,80435	2,874	0,347912	0,348809
Jumlah					5,17035	13,3518
M*					2,582	
VM*					0,193	
SEM*					0,439	
LLM*					-0,67	
ULM*					3,44	
Z*					5,871	
p-value one-tailed test					2,15385E-09	
p-value two-tailed test					4,30769E-09	

Berdasarkan nilai efek yang signifikan sebesar 2,58 menunjukkan bahwa pendekatan ini memiliki pengaruh sangat kuat, dengan interval kepercayaan yang berkisar antara - 0,67 dan 4,53. Meskipun interval ini mencakup nilai nol, hal ini tidak mengindikasikan perbedaan yang signifikan antara kelompok peserta didik yang menggunakan bahan

ajar elektronik modul IPA dengan mereka yang tidak dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan kreatif.

**Pengaruh bahan ajar *Elektronik modul IPA* terhadap Model Pembelajaran Berdasarkan jenjang Pendidikan**

**a. Pengujian Heterogenitas**

Terdapat 4 artikel yang membahas pengaruh bahan ajar Elektronik modul IPA terhadap model pembelajaran untuk meningkatkan keterampilan abad 21 (berpikir kritis dan kreatif) siswa di tingkat SMP, sementara terdapat 13 artikel yang mengulas hal serupa pada tingkat SMA. Sebelum meringkas ukuran efek, dilakukan pengujian heterogenitas pada berbagai jenjang pendidikan, yang hasilnya terdapat dalam Tabel 4.

**Tabel 4. Pengujian Heterogenitas pada Jenjang Pendidikan**

Kode Jurnal	Jenjang Pendidikan	Q	df	I <sup>2</sup>
A1				
A2				
A4				
A6				
A7				
A11				
A12	SMA	220,34	12	94,554
A15				
A16				
A17				
A18				
A19				
A20				
A3				
A14				
A9	SMP	299,826	4	98,66
A10				
A13				

Hasil pengujian heterogenitas pada kedua jenjang pendidikan tersebut menunjukkan nilai  $Q > df$ , mengindikasikan variasi yang signifikan antar artikel pada jenjang SMP dan SMA, menandakan adanya heterogenitas dalam data. Model yang sesuai untuk mengukur ringkasan ukuran efek pada jenjang pendidikan SMP dan SMA adalah model efek acak.

**b. Pengujian Hipotesis**

Perhitungan ukuran efek ringkasan berdasarkan jenjang pendidikan dapat dilihat pada Tabel 5

Jenjang pendidikan	Kode Jurnal	Effect Size	SEM*	LLM*	ULM*	Z*	p
--------------------	-------------	-------------	------	------	------	----	---

Jenjang pendidikan	Kode Jurnal	Effect Size	SEM*	LLM*	ULM*	Z*	p
SMP	A3	1,13	1,248	1,173	6,067	2,900	0,001
	A14						
	A9						
	A10						
	A13						
	A1						
	A2						
	A4						
	A6						
	A7						
	A11						
SMA	A12	1,470	0,535	0,502	2,602	2,899	0,001
	A15						
	A16						
	A17						
	A18						
	A19						
	A20						

Efek yang signifikan terlihat pada jenjang SMP, di mana efeknya dikategorikan sebagai tinggi dengan rata-rata 1,13. Sementara itu, jenjang SMA memiliki efek yang sangat tinggi dengan rata-rata 1,47. Temuan ini diperkuat oleh nilai signifikansi pada Tabel 9, menunjukkan bahwa pada jenjang SMP dan SMA, nilai  $p < \alpha$ , sehingga hipotesis  $H_0$  ditolak. Ini menegaskan bahwa baik jenjang SMP maupun SMA memiliki pengaruh yang signifikan terhadap keterampilan abad 21 (berpikir kritis dan kreatif) peserta didik.

**Pengaruh bahan ajar modul Elektronik IPA Terhadap Model Pembelajaran Berdasarkan Jenis Keterampilan Abad 21**

**a. Pengujian Heterogenitas**

Analisis heterogenitas pengaruh keterampilan abad 21 terlihat dalam Tabel 6 selama pengujian.

**Tabel 6. Pengujian Heterogenitas pada Jenis Keterampilan Abad 21**

Kode Jurnal	Jenis Keterampilan	Q	df	I <sup>2</sup>
A4				
A5	Berpikir Kritis	-69,511	11	115,824
A6				

A7				
A8				
A14				
A15				
A9				
A11				
A20				
A19				
A17				
A10				
A13	Berpikir Kreatif	159,721	2	98,748
A18				

Hasil uji heterogenitas pada keterampilan abad ke-21 menunjukkan bahwa dalam aspek berpikir kritis dan literasi sains, nilai  $Q > df$ , mengindikasikan variasi yang signifikan antar artikel. Hal ini menegaskan bahwa data yang ada memiliki sifat yang heterogen dan perbedaannya cukup besar..

**b. Pengujian Hipotesis**

Analisis hipotesis berdasarkan isi materi pembelajaran dapat dirujuk pada Tabel 7.

**Tabel 7. Pengujian Hipotesis Berdasarkan Jenis Keterampilan**

Kode Artikel	Jenis Keterampilan	SEM*	LLM*	ULM*	Z*	P
A4						
A5						
A6	Keterampilan Berpikir Kritis	0,587	2,371	4,674	5,99	1,01685E-09
A7						
A8						
A14						
A15						
A9	Keterampilan Berpikir Kreatif	1,127	0,99	5,413	2,839	0,002
A11						

Hasil pengujian hipotesis menunjukkan bahwa terdapat nilai  $p < \alpha$  pada kedua jenis keterampilan tersebut, sehingga hipotesis nol ( $H_0$ ) ditolak.

**Pengaruh modul elektronik IPA Terhadap Model Pembelajaran Berdasarkan Model Pembelajaran**

**a. Pengujian Heterogenitas**

Pengujian variasi pengaruh bahan ajar modul elektronik IPA terhadap model pembelajaran dalam pengembangan keterampilan berpikir kritis dan kreatif siswa dapat ditemukan dalam Tabel 8.

**Tabel 8. Pengujian Heterogenitas pada Model Pembelajaran**

Kode Jurnal	Model	Q	df	I <sup>2</sup>
A1	PBL	0,282	2	80,571%
A5				
A12				
A4	CTL	0,160	1	-
A7				
A8				
A14	Inkuiri	14,248	3	12,055%
A20				
A15				
A16	PjBL	-40,45	1	10,25%
A18				

Analisis dari Tabel 8 juga mengindikasikan bahwa pada model inkuiri, nilai Q > df, menegaskan penggunaan model efek acak dalam pengambilan keputusan pada model inkuiri.

**b. Pengujian Hipotesis**

Perhitungan hipotesis berdasarkan model pembelajaran dapat dirujuk pada Tabel 9.

**Tabel 9. Pengujian Hipotesis Berdasarkan Model Pembelajaran**

Model Pembelajaran	Kode Artikel	Effect Size	SEM*	LLM*	ULM*	Z*	P
PBL	A1	0,57	0,63	-1,05	1,42	0,29	0,38
	A5						
	A12						
CTL	A4	1,45	1,59	0,43	6,65	2,22	0,01
	A7						
	A8						
Inkuiri	A14	0,38	2,59	-5,58	4,56	-0,197	0,57
	A20						
	A15						
	A16						
PjBL	A16	1,6	4,6	-4,4	13,6	1,00	0,15
	A18						

Berdasarkan Tabel 8, hasil pengujian hipotesis menunjukkan nilai  $p < \alpha$  pada model pembelajaran CTL, sehingga hipotesis  $H_0$  ditolak. Temuan ini juga mengungkap bahwa penggunaan model pembelajaran CTL yang terintegrasi dengan e-modul IPA memiliki pengaruh yang lebih signifikan terhadap keterampilan abad 21 siswa. Sementara untuk tiga model lainnya, yaitu PBL, PJBL, dan Inkuiri, nilai  $p > \alpha$

menunjukkan bahwa penggunaan model-model tersebut tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap keterampilan abad 21 (berpikir kritis dan kreatif) siswa.

## SIMPULAN

Hasil analisis data dalam penelitian ini menunjukkan bahwa: 1) Penggunaan bahan ajar modul elektronik dalam mata pelajaran IPA telah terbukti berpengaruh pada pengembangan keterampilan abad ke-21 pada siswa tingkat SMP dan SMA. 2) Integrasi modul IPA dengan model pembelajaran telah terbukti memengaruhi kemampuan berpikir kritis dan kreatif siswa dalam menghadapi tuntutan zaman. 3) Keterampilan berpikir kritis dan kreatif siswa secara signifikan dipengaruhi saat modul IPA diimplementasikan bersama model pembelajaran CTL.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anesa, D. R. (2021). The Effectiveness of Problem Based Learning (PBL) Based E-Module on the Classic Genetic Materials to Improve the Student's Critical Thinking Skills. *International Journal of Social Science and Human Research*, 04(07), 1785–1789. <https://doi.org/10.47191/ijsshr/v4-i7-30>
- Ardhani, A. D., Ilhamdi, M. L., & Istiningsih, S. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Permainan Monopoli pada Pelajaran IPA. *Jurnal Pijar Mipa*, 16(2), 170–175. <https://doi.org/10.29303/jpm.v16i2.2446>
- Asrizal, Maharani Zan, A., & Mardian, V. (2022). The Impact of Static Fluid E-Module by Integrating STEM on Learning Outcomes of Students. *Journal of Education Technology*, 6(1), 110–118. <https://dx.doi.org/10.23887/jet.v6i1.4>
- Desnita, D., Festiyed, F., Novitra, F., Ardiva, A., & Navis, M. Y. (2022). The Effectiveness of CTL-based Physics E-module on the Improvement of the Creative and Critical Thinking Skills of Senior High School Students. *TEM Journal*, 11(2), 802–810. <https://doi.org/10.18421/TEM112-38>
- E., Santosa, T. A., & Amalia, K. N. (2022). Meta-Analisis Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Keterampilan Abad-21 Siswa Dalam Pembelajaran IPA Universitas Pahlawan Tuanku Tambusai. *Jurnal Pendidikan Dan Konseling*, 4, 5081–5088.
- Firat, E. A. (2020). Science, Technology, Engineering, and Mathematics Integration: Science Teachers' Perceptions and Beliefs. *Science Education International*, 31(1), 104–116. <https://doi.org/10.33828/sei.v31.i1.11>
- Firdaus, F. M. (2022). Pengaruh E Modul Berbasis Contextual Teaching And Learning (CTL) Terhadap Keterampilan Berfikir Kritis Peserta Didik Pada Materi Momentum Dan Impuls. *Repository.Uinjkt.Ac.Id*. [https://repository.uinjkt.ac.id/dspace/handle/123456789/62176%0Ahttps://repository.uinjkt.ac.id/dspace/bitstream/123456789/62176/1/11170163000073\\_FadliMaulanaFirdaus.pdf](https://repository.uinjkt.ac.id/dspace/handle/123456789/62176%0Ahttps://repository.uinjkt.ac.id/dspace/bitstream/123456789/62176/1/11170163000073_FadliMaulanaFirdaus.pdf)
- Habellia, R. C., & Suyanta, S. (2019). The Effectiveness of Inquiry-Based Science Web-Module on the Students' Thinking Skills and Positive Attitudes Towards Science. *Scientiae Educatia*, 8(1), 23.

<https://doi.org/10.24235/sc.educatia.v8i1.4099>

- Hutasuhut, A. R. (2019). Studi literatur meningkatkan kemampuan berpikir kreatif dengan pendekatan pmr matematis siswa. *Journal of Mathematic Teacher Education*, 11(2), 1–9.
- Jurnal, W. :, Prodi, M., Stahn, P., Singaraja, M. K., Ayu, K., Ariani, V., ... Dasar, S. (2022). Pengaruh Model Pembelajaran Ctl Terhadap Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Kelas 5 Sd Pada Mata Pelajaran Ipa, 2(2).
- Kusdiastuti, Mahesti., Ahmad Harjono., Gunawan., Mir'atun Nisyah. (2019). Respon Guru dan Peserta Didik Terhadap Pembelajaran Fisika dengan Model Inkuiri Terbimbing Dipadu Advance Organizer. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, 561(3), S2–S3. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.29303/jpft.v5i1.1174>
- Kusumawati, I. T., Soebagyo, J., & Nuriadin, I. (2022). Studi Kepustakaan Kemampuan Berpikir Kritis Dengan Penerapan Model PBL Pada Pendekatan Teori Konstruktivisme. *Jurnal MathEdu*, 5(1), 13–18.