



Meta-analisis: Pengaruh Media E-learning Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis dan Kreatif

Risda Putri Indriani¹, Diana Vivanti Sigit², Mieke Miarsyah³

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

¹dianav@unj.ac.id

Abstract

E-learning media is the result of technological developments that are currently used to support online and blended learning. Many researches on the development of e-learning media have been carried out, so a re-analysis is needed to find out how much influence the use of e-learning media has on critical and creative thinking skills. This study uses a meta-analysis technique by determining the effect size value. The sample used is 10 articles from 2011-2021. Based on the results of the analysis, it can be seen that the use of e-learning media has a major effect on critical and creative thinking skills. The e-learning media that has an effect on critical thinking skills is role play games (RPG). The e-learning media that has an effect on creative thinking skills is mobile learning. The effect of e-learning media on critical and creative thinking skills is highest at the high school education level. The biggest influence of the use of e-learning media on critical thinking skills is in Java Island, and on creative thinking skills is in the Maluku Islands.

Keywords: *Critical Thinking; Creative Thinking; E-learning; 21st Century Skills; Education Technology*

Abstrak

Media *e-learning* merupakan hasil dari perkembangan teknologi yang saat ini digunakan untuk menunjang pembelajaran daring maupun *blended*. Penelitian pengembangan media *e-learning* sudah banyak dilakukan, jadi diperlukan analisis kembali untuk mengetahui seberapa besar pengaruh penggunaan media *e-learning* terhadap keterampilan berpikir kritis dan kreatif. Penelitian ini menggunakan teknik meta-analisis dengan menentukan nilai *effect size*. Sampel yang digunakan sebanyak 10 artikel dari tahun 2011-2021. Berdasarkan hasil analisis, dapat diketahui bahwa penggunaan media *e-learning* berpengaruh besar terhadap keterampilan berpikir kritis dan kreatif. Media *e-learning* yang berpengaruh terhadap keterampilan berpikir kritis adalah *Role play games* (RPG). Media *e-learning* yang berpengaruh terhadap keterampilan berpikir kreatif adalah *mobile learning*. Pengaruh media *e-learning* terhadap keterampilan berpikir kritis dan kreatif tertinggi pada jenjang pendidikan SMA. Pengaruh terbesar dari penggunaan media *e-learning* terhadap keterampilan berpikir kritis berada di Pulau Jawa, dan terhadap keterampilan berpikir kreatif berada di Kepulauan Maluku.

Kata Kunci: *Berpikir kritis; Berpikir Kreatif; E-learning; Keterampilan Abad 21; Teknologi Pendidikan*

Pendahuluan

Belajar merupakan upaya dan interaksi timbal balik guru dengan siswa, atau siswa dengan siswa sehingga memperoleh ilmu pengetahuan (Ristante *et al.*, 2018). Pembelajaran merupakan suatu proses ketika guru melatih siswa untuk memperoleh

pengetahuan, keterampilan dan sikap (Ariningtyas *et al.*, 2017). Saat ini, pembelajaran perlu mengikuti perkembangan zaman untuk menghadapi persaingan global. Keterampilan abad ke-21 membantu siswa beradaptasi dengan baik terhadap dunia yang terus berubah (Stehle & Burton, 2019). Keterampilan berpikir abad ke-21 meliputi keterampilan berpikir kritis, kreativitas dan inovasi, komunikasi dan kolaborasi (Redhana, 2012). Keterampilan berpikir kritis merupakan keterampilan menganalisis, mendiskusikan, dan mengevaluasi pendapat. Kreativitas merupakan keterampilan secara mandiri menemukan berbagai hal baru dan mengembangkan solusi atas masalah (Leen *et al.*, 2014). Komunikasi yaitu keterampilan untuk menyampaikan ide, gagasan, pengetahuan dan informasi baru secara tertulis ataupun tidak tertulis. Kolaborasi merupakan keterampilan bekerja sama yang efektif dan membuat keputusan untuk mencapai tujuan bersama (Greenstein, 2012).

Untuk memenuhi keterampilan abad ke-21 maka diperlukan pengembangan dalam model, metode dan media pembelajaran. Salah satu cara mengembangkan media pembelajaran dengan memanfaatkan pengetahuan dan teknologi. Pengetahuan dan teknologi telah mengubah sistem pembelajaran yang dahulu berbasis pembelajaran tatap muka di dalam kelas, sekarang dapat digunakan pembelajaran terintegrasi jaringan internet (*e-learning*). *E-learning* atau *cyber* merupakan bentuk pembelajaran tradisional yang berlangsung secara digital dengan menggunakan internet (Silahuddin, 2015).

Sejak perkembangan tersebut, maka penggunaan media *e-learning* semakin meningkat. Pemanfaatan media *e-learning* kini dirasakan saat terjadinya pandemi. Pandemi membuat guru dan siswa tidak dapat bertemu secara langsung, sehingga digantikan dengan pembelajaran secara *online*. Media *e-learning* yang dimanfaatkan guru seperti *zoom*, *google classroom*, *edmodo*, *augmented reality*, *virtual laboratorium* dan lain sebagainya. Penggunaan media *e-learning* dapat digunakan bersamaan dengan model pembelajaran, baik model pembelajaran kontekstual hingga model pembelajaran *blended learning*. Jika dimanfaatkan dengan baik, pembelajaran dengan media *e-learning* dapat membantu siswa dalam meningkatkan keterampilan abad 21.

Terdapat beberapa penelitian mengenai penggunaan media *e-learning* dalam pembelajaran biologi dan IPA. Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan media *e-learning* seperti *mobile learning*, *whatsapp*, *google classroom*, *lectora inspire* efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa (Annisa & Erwin, 2021; Irwandi & Lusilawati, 2021; Lestari *et al.*, 2020; Muhammad *et al.*, 2019; Mutiara, 2021; Nisa *et al.*, 2021; Rikizaputra & Sulastri, 2020; Suartini & Iwan, 2021; Zakia *et al.*, 2018). Penelitian berikutnya, didapatkan bahwa terdapat pengaruh penggunaan media *e-learning* terhadap motivasi dan minat siswa (Irwandi & Lusilawati, 2021; Novitasari *et al.*, 2017; Ramadan *et al.*, 2021; Rikizaputra & Sulastri, 2020; Royani *et al.*, 2018). Penelitian lainnya mengungkapkan bahwa penggunaan *moodle* tidak memiliki perbedaan signifikan terhadap literasi lingkungan siswa (Haske & Wulan, 2015; Laila *et al.*, 2018).

Beberapa penelitian menggunakan teknik meta-analisis sudah dilakukan. Penelitian meta-analisis pengaruh intervensi pembelajaran terhadap keterampilan berpikir matematika menunjukkan bahwa intervensi pembelajaran seperti pendekatan pembelajaran, metode, model dan strategi pembelajaran dapat meningkatkan keterampilan berpikir matematika (Kadir, 2017). Penelitian meta-analisis berikutnya, menunjukkan bahwa model pembelajaran kooperatif memiliki pengaruh yang besar terhadap hasil belajar IPA dan Biologi (Utami *et al.*, 2021). Penelitian meta-analisis selanjutnya, menunjukkan bahwa penggunaan media multimedia memiliki pengaruh yang tinggi terhadap pembelajarn biologi (Surata *et al.*, 2020). Penelitian meta-analisis lainnya, menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis digital berpengaruh terhadap minat dan hasil belajar peserta didik (Hafzah *et al.*, 2020). Beberapa penelitian meta-analisis tersebut dapat diketahui bahwa belum ada penelitian meta-analisis mengenai pengaruh media *e-*

learning terhadap keterampilan berpikir abad 21 khususnya keterampilan berpikir kritis dan kreatif. Berdasarkan pemaparan tersebut, maka tujuan dari penelitian ini untuk menganalisis kembali besarnya pengaruh media pembelajaran *e-learning* terhadap keterampilan berpikir kritis dan kreatif. Penelitian ini menggunakan meta-analisis dengan menentukan *effect size* berdasarkan data statistik yang ada pada setiap sampel artikel penelitian. Artikel kemudian dikelompokkan berdasarkan besar *effect size*, sehingga dapat ditarik suatu kesimpulan.

Metode

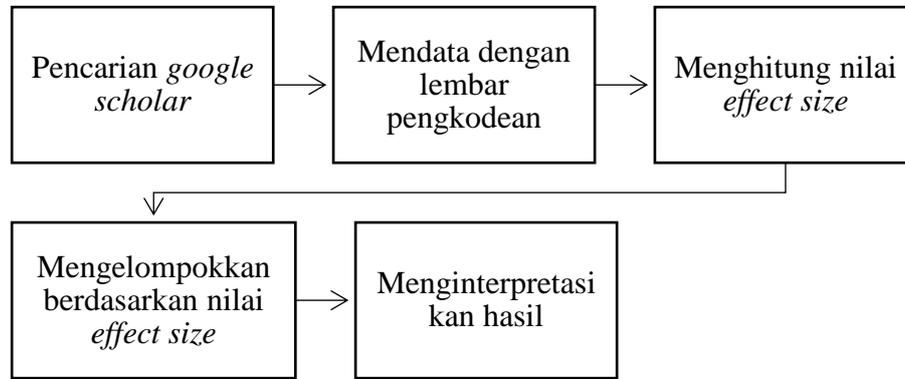
Penelitian ini menggunakan metode deskriptif analisis dengan teknik meta-analisis berdasarkan hasil artikel publikasi ilmiah tentang pengaruh media *e-learning* terhadap keterampilan berpikir abad 21. Meta-analisis merupakan analisis sistematis dengan data statistik untuk menghitung kesimpulan beberapa hasil penelitian. Meta-analisis bersifat kuantitatif karena menggunakan perhitungan angka statistik untuk menyusun dan mengekstrak data dalam jumlah besar.

Penelitian ini dilakukan pada 1 November hingga 31 Desember 2021 di Bogor dan Jakarta, Indonesia. Populasi yang digunakan adalah artikel publikasi ilmiah berskala nasional Indonesia tentang media *e-learning* tahun 2011-2021. Sampel yang digunakan meliputi artikel publikasi ilmiah yang dipublikasikan di *e-jurnal* menggunakan *google cendekia*, dengan kriteria: 1) artikel yang ditulis oleh peneliti umum dan mahasiswa, 2) penelitian eksperimental, 3) artikel berskala nasional Indonesia, 4) artikel penelitian kuantitatif yang memenuhi data statistik *effect size*, 5) artikel diterbitkan tahun 2011-2021, 6) artikel bertema pengaruh media *e-learning* terhadap keterampilan berpikir abad ke-21 pada pembelajaran IPA dan Biologi, 7) artikel dengan sampel jenjang pendidikan sekolah menengah pertama (SMP) dan sekolah menengah atas (SMA). Berdasarkan kriteria tersebut, maka ada 10 artikel yang dianalisis pada penelitian ini.

Tabel 1. Distribusi Sampel Artikel

No	Peneliti	Jenjang Pendidikan	Wilayah	Jenis Media	Jenis Keterampilan
1.	(Cahyasari & Haryanti, 2016)	SMA	Pulau Jawa	<i>Virtual Laboratory</i>	Berpikir kreatif
2.	(Fonna <i>et al.</i> , 2013)	SMA	Pulau Sumatra	<i>Virtual Laboratory</i>	Berpikir kritis
3.	(Kalinggoru <i>et al.</i> , 2018)	SMA	Pulau Bali	<i>Edmodo</i>	Berpikir kritis
4.	(Mardiyah <i>et al.</i> , 2020)	SMA	Pulau Jawa	<i>Augmented Reality (AR)</i>	Berpikir kreatif
5.	(Pepo <i>et al.</i> , 2019)	SMA	Pulau Bali	<i>Google Classroom</i>	Berpikir kritis
6.	(Priadi <i>et al.</i> , 2021)	SMA	Pulau Sumatra	<i>E-learning</i>	Berpikir kritis
7.	(Rasyid <i>et al.</i> , 2020)	SMA	Pulau Jawa	<i>Role Play Games (RPG)</i>	Berpikir kritis
8.	(Rosinayah, 2021)	SMP	Pulau Jawa	<i>Edmodo</i>	Berpikir kritis
9.	(Talakua & Elly, 2020)	SMA	Kep. Maluku	<i>Mobile learning</i>	Berpikir kreatif
10.	(Wulandari <i>et al.</i> , 2020)	SMA	Pulau Jawa	<i>Augmented Reality (AR)</i>	Berpikir kreatif

Teknik Pengumpulan data pada penelitian dilakukan dengan mencari artikel dengan menggunakan *google scholar*. Selanjutnya artikel didata berdasarkan lembar pengkodean (*coding data*). Lembar pengkodean berupa identitas artikel seperti judul penelitian, nama peneliti, tahun publikasi, variabel bebas, variabel terikat, desain penelitian, nilai *effect size*, dan rata-rata *effect size*. Setelah itu, data penelitian dihitung dengan menggunakan rumus *effect size*. Hasil tersebut kemudian dikelompokkan berdasarkan sesuai dengan kriteria *effect size*.



Gambar 1. Prosedur Penelitian

Teknik analisis data berdasarkan nilai *effect size*. *Effect size* merupakan alat untuk mengukur kekuatan suatu studi meta-analisis. *Effect size* yang digunakan menggunakan formula *eta square* (η^2). *Eta square* mengukur varians yang diteliti dalam sampel. *Eta square* bisa dikatakan *r-squared* (r^2) karena dapat mengukur korelasi antar dua variabel. *R-squared* juga dapat menginterpretasikan varians yang ada pada sampel. Penelitian eksperimen yang menggunakan kelompok eksperimen dan kelompok kontrol dengan analisis komparasi teknik uji-t, maka menggunakan *effect size* seperti berikut.

$$\eta^2 = r^2 = \frac{t_0^2}{t_0^2 + db} \quad db = N - k$$

Keterangan:

η^2 = koefisien korelasi / *eta square*

t_0 = t_{hitung}

db = derajat bebas

N = jumlah sampel yang digunakan

K = jumlah variabel yang digunakan (Kadir, 2017)

Studi eksperimen dengan menggunakan lebih dari dua kelompok, maka menggunakan analisis komparasi teknik Anova-1 jalan, dengan formula *effect size* seperti berikut.

$$\eta^2 = \frac{JK_{antara}}{JK_{total}}$$

Keterangan:

η^2 = koefisien korelasi / *eta square*

JK_{antara} = jumlah kuadrat antara

JK_{total} = jumlah kuadrat total (Kadir, 2017)

Hal ini juga berlaku pada uji komparatif yang membandingkan perbedaan rerata kelompok dibagi dua variabel independent yang disebut anova-2 jalan. Maka, menggunakan rumus *effect size* sebagai berikut.

$$\eta^2 = \frac{JK(A)}{JK(A) + JK(D)}$$

$$\eta_{B^2} = \frac{JK (B)}{JK (B) + JK (D)}$$

$$\eta_{AB^2} = \frac{JK (AB)}{JK (AB) + JK (D)}$$

Keterangan:

JK (A) = jumlah kuadrat antar

JK (B) = jumlah kuadrat baris

JK (D) = jumlah kuadrat dalam (Kadir, 2017)

Studi eksperimental dengan dua kelompok heterogen dua kelompok, maka digunakan rumus *effect size*, seperti berikut.

$$\eta^2 = \frac{\bar{X}e - \bar{X}k}{S_k}$$

Keterangan:

η = besar pengaruh / *effect size*

$\bar{X}e$ = rata-rata kelompok eksperimen

$\bar{X}k$ = rata-rata kelompok kontrol

S_k = simpangan baku / standar deviasi kelompok kontrol (Glass, 1981)

Kriteria yang digunakan untuk membentuk interpretasi hasil *effect size* menggunakan pedoman sebagai berikut:

Tabel 2. Kriteria *effect size*

Kriteria	Rentang <i>effect size</i>
Efek Kecil	$0,01 < \eta^2 \leq 0,09$
Efek Sedang	$0,09 < \eta^2 \leq 0,25$
Efek Besar	$0,25 < \eta^2$

Hasil dan Pembahasan

Setelah melalui proses seleksi berdasarkan kriteria yang telah ditentukan, maka didapatkan sepuluh artikel bertema pengaruh media *e-learning* terhadap keterampilan berpikir berpikir kritis dan kreatif. Artikel tersebut kemudian dianalisis dan dikelompokkan yang ditampilkan pada tabel berikut

Tabel 3. Pengelompokan Data Berdasarkan Unit Analisis Artikel

Kelompok Analisis	Unit Analisis	Jumlah Artikel yang Dianalisis
Jenis media <i>e-learning</i>	<i>Augmented reality</i>	2
	<i>Edmodo</i>	2
	<i>E-learning</i>	1
	<i>Google classroom</i>	1
	<i>Mobile learning</i>	1
	<i>Role playing games</i>	1
	<i>Virtual laboratory</i>	2
Variabel terikat	Keterampilan berpikir kritis	8
	Keterampilan berpikir kreatif	2
Jenjang pendidikan	SMP	1
	SMA	9
Wilayah	Pulau Sumatra	2
	Pulau Jawa	5
	Pulau Bali	2
	Kepulauan Maluku	1

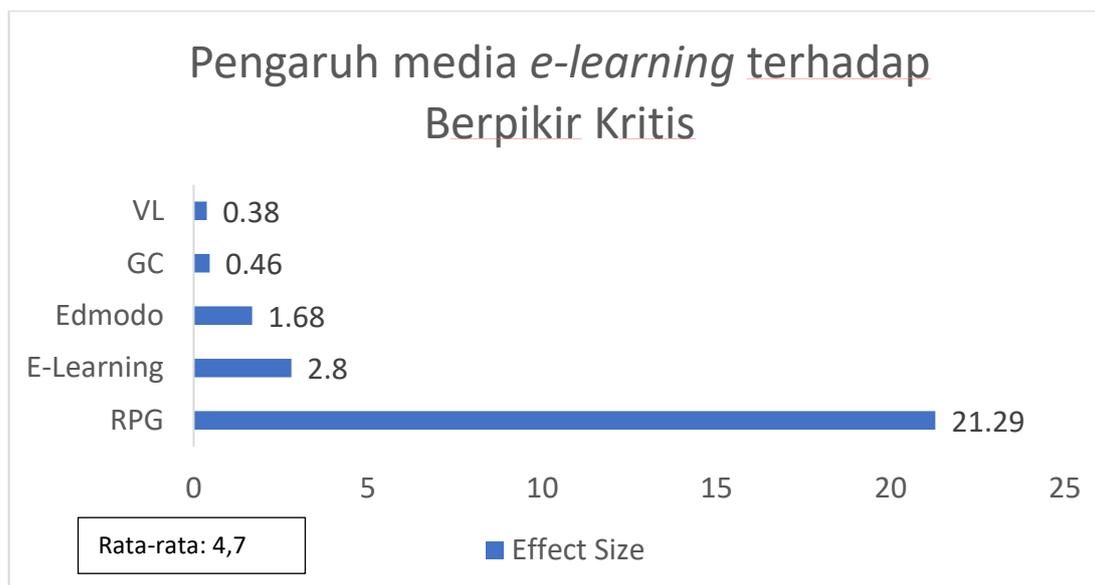
Tabel 3 menunjukkan pengelompokan data berdasarkan unit analisis artikel. Terdapat 4 kelompok analisis yang digunakan yaitu berdasarkan jenis media *e-learning*, jenis variable terikat, jenjang pendidikan, dan wilayah penelitian dilaksanakan. Unit ini menjadi acuan topik yang akan dianalisis dan dibahas dalam penelitian.

Tabel 4. Pengelompokan Data Berdasarkan *Effect Size*

Peneliti	Media <i>e-learning</i>	Keterampilan abad ke-21	<i>Effect size</i>	Rerata <i>effect size</i>	Kesimpulan
Rasyid, dkk	<i>Role Playing Games</i>	Berpikir kritis	21,29	21,29	Efek besar
Priadi, dkk	<i>E-learning</i>	Berpikir kritis	2,8	2,8	
Kalingguru, dkk	<i>Edmodo</i>	Berpikir kritis	2,7	1,68	
Rosinayah	<i>Edmodo</i>	Berpikir kritis	0,66		
Pepo, dkk	<i>Google Classroom</i>	Berpikir kritis	0,46	0,46	
Talakua, dkk	<i>Mobile Learning</i>	Berpikir kreatif	0,34	0,34	
Cahyasari, dkk	<i>Virtual Laboratory</i>	Berpikir kreatif	0,27	0,32	
Fonna, dkk	<i>Virtual Laboratory</i>	Berpikir kritis	0,38		
Mardiyah, dkk	<i>Augmented Reality</i>	Berpikir kreatif	0,34	0,17	Efek sedang
Wulandari, dkk	<i>Augmented Reality</i>	Berpikir kreatif	0		
Kesimpulan				3,4	Efek besar

Tabel 4 menunjukkan hasil penelitian artikel berdasarkan *effect size* menunjukkan adanya pengelompokan dengan kriteria efek besar, efek sedang dan efek besar. Hasil menunjukkan bahwa rata-rata *effect size* media pembelajaran *e-learning* terkait dengan keterampilan berpikir kritis dan kreatif mencapai angka 3,4 dengan kriteria efek besar. Hal itu menunjukkan bahwa penggunaan media *e-learning* secara keseluruhan memiliki pengaruh yang besar terhadap keterampilan berpikir kritis dan kreatif.

Berdasarkan hasil penelitian, jenis media *e-learning* yang memiliki efek besar terhadap keterampilan berpikir kritis dan kreatif secara umum adalah *role play games* (RPG), *edmodo*, *google classroom*, *mobile learning* dan *virtual laboratory*. Hal ini disebabkan adanya inovasi dalam pembelajaran. Inovasi *e-learning* memiliki banyak fitur antara lain materi, tempat berkomentar dan kuis. Fitur tersebut membantu siswa untuk mengakses semua informasi kapan dan dimana saja tanpa takut dalam mengungkapkan pikirannya secara lisan (Rosinayah, 2021). Selain itu *e-learning* memungkinkan media pembelajaran menjadi tidak monoton, karena bisa ditambahkan suara, video dan permainan yang menarik bagi siswa. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Yuwono (2018) bahwa implementasi *e-learning* memiliki pengaruh lebih besar dibandingkan pembelajaran konvensional.



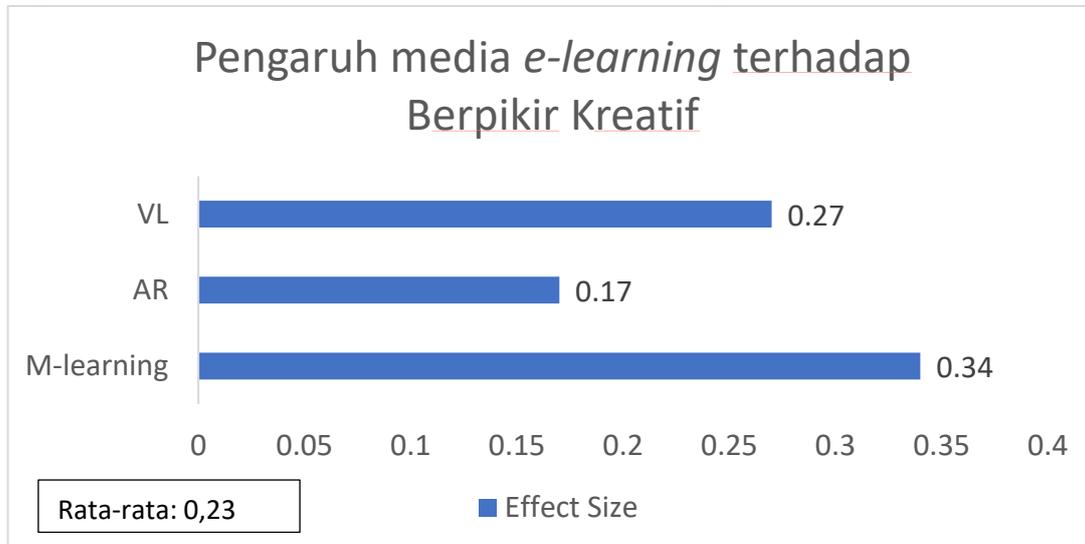
Grafik 1. Pengaruh Media *E-Learning* Terhadap Berpikir Kritis

Grafik 1 menunjukkan besarnya *effect size* media *e-learning* terhadap keterampilan berpikir kritis. Hasil perhitungan menunjukkan rata-rata *effect size* sebesar 4,7 dengan kriteria besar. Hal ini menunjukkan media *e-learning* berefek besar terhadap keterampilan berpikir kritis. Adapun jenis media *e-learning* yang paling berefek besar adalah *role playing games* (RPG).

Penelitian menunjukkan bahwa media *e-learning* memiliki efek yang besar terhadap keterampilan berpikir kritis siswa. Jenis media *e-learning* yang paling berpengaruh terhadap keterampilan berpikir kritis adalah RPG (*role play games*) maker MV. RPG merupakan permainan yang karakter utamanya memainkan cerita fiksi (Sari *et al.*, 2014). RPG ini dibuat menggunakan aplikasi RPG *maker*. Sedangkan, keterampilan berpikir kritis memiliki indikator memfokuskan pertanyaan, menganalisis pertanyaan, bertanya dan menjawab pertanyaan tentang suatu penjelasan atau tantangan, mencari informasi, penalaran logis (Raymond, 2018). RPG menggunakan animasi interaktif dapat membantu siswa dalam menyimpan informasi dalam memori jangka panjang. Peningkatan keterampilan berpikir kritis disebabkan karena RPG memiliki konten yang lengkap. Oleh karena itu, RPG memungkinkan siswa untuk merancang, menerapkan, menganalisis mensintesis dan mengevaluasi informasi materi dari media tersebut. Sehingga, keterampilan berpikir kritis siswa akan meningkat dengan media RPG dibandingkan menggunakan media charta atau media konvensional (Rasyid, 2020).

Sedangkan, penggunaan media *virtual laboratory* memiliki efek yang lebih rendah jika dibandingkan dengan penggunaan media *e-learning* lainnya. Walaupun begitu, nilai *effect size* termasuk kedalam kriteria efek besar terhadap keterampilan berpikir kritis. Hal ini karena pembelajaran dengan menggunakan *virtual laboratory* memungkinkan siswa berpikir secara komperhensif terhadap konsep yang bersifat abstrak, lalu divisualisasikan menggunakan animasi komputer sehingga kemampuan penalaran dan pengalaman siswa bertambah (Teuku, 2013). *Virtual laboratory* yaitu suatu *software* interaktif yang dapat mensimulasikan kegiatan praktikum melalui replikasi dari laboratorium konvensional. Penggunaan *virtual laboratory* ini memiliki kelemahan seperti siswa kurang merasakan interaksi alat-alat laboratorium. Hal ini disebut dengan imersi yang rendah, yaitu persepsi

siswa dalam merasakan benda fisik di dunia non-fisik (maya). Penggunaan *virtual laboratory* hanya diwakili oleh menekan tombol, dan menggeser *mouse* (Wibawanto, 2020). Selain itu, *virtual laboratory* juga memiliki keterbatasan karena belum dapat melatih keterampilan psikomotor siswa dalam menggunakan alat praktikum (Lutfi, 2017). Penggunaan *virtual laboratory* dapat menjadi alternatif untuk melakukan praktikum untuk mengatasi ketidaksediaan laboratorium di sekolah (Mirdayanti & Murni, 2017).



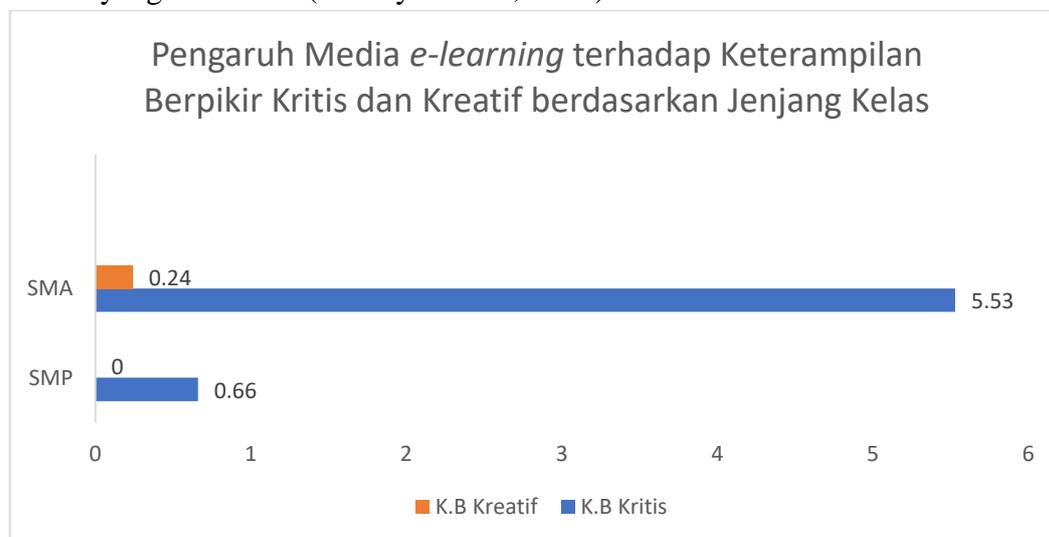
Grafik 2. Pengaruh Media E-Learning Terhadap Berpikir Kreatif

Grafik 2 menunjukkan besarnya *effect size* media *e-learning* terhadap keterampilan berpikir kreatif. Hasil perhitungan menunjukkan rata-rata *effect size* sebesar 0,23 dengan kriteria sedang. Hal ini menunjukkan media *e-learning* berefek sedang terhadap keterampilan berpikir kreatif. Adapun jenis media *e-learning* yang berefek paling besar terhadap keterampilan berpikir kreatif adalah *m-learning* (*mobile learning*).

Penelitian menunjukkan bahwa penggunaan media *e-learning* memiliki efek sedang terhadap keterampilan berpikir kreatif siswa. Jenis media *e-learning* yang paling berpengaruh terhadap keterampilan berpikir kreatif adalah *mobile learning*. *Mobile learning* atau *m-learning* yaitu pembelajaran yang menggunakan *smartphone*, *iPad*, dan *tablet* (Aripin, 2018). Dewasa ini, siswa sudah terbiasa menggunakan perangkat *mobile learning*. Ketika siswa sudah terbiasa dengan medianya, maka siswa akan mudah dalam mengeksplor berbagai informasi yang dia butuhkan dengan menggunakan perangkat tersebut. Hal itu dapat melatih keterampilan berpikir kreatif siswa dalam menggabungkan ide-ide sebelumnya untuk menghasilkan ide baru.

Disisi lain, *augmented reality* memiliki pengaruh yang paling kecil terhadap keterampilan berpikir kreatif. *Augmented Reality* yaitu suatu teknologi yang dapat menggabungkan objek virtual dua dimensi atau tiga dimensi pada suatu lingkungan konkret lalu memproyeksikan objek virtual secara *realtime* (Andiyadi *et.al.*, 2011). Terdapat beberapa prinsip yaitu *augmented reality* merupakan penggabungan dunia nyata dan virtual, *augmented reality* dilakukan secara interaktif secara *realtime*, dan adanya benda maya yang terintegrasi kedalam dunia nyata (Azuma *et al.*, 2021). Sehingga dapat diketahui bahwa penggunaan *augmented reality* dapat menyajikan interaksi yang menarik bagi siswa karena mampu merasakan obyek virtual yang seakan-akan berada di dunia nyata. Adapun indikator berpikir kreatif adalah *fluency*, *flexibility*, *originality* dan

elaboration (Ernawati *et al.*, 2019). Pada indikator *fluency*, penggunaan *augmented reality* dapat menstimulus siswa untuk memberikan jawaban yang bervariasi. Pada indikator *flexibility*, penggunaan *augmented reality* dapat membantu siswa untuk berpikir luwes walaupun hasilnya belum maksimal (Wulandari *et al.*, 2020). Sedangkan pada indikator *originality*, penggunaan *augmented reality* belum mampu memotivasi siswa untuk memberikan ide-ide baru yang inovatif, sehingga sebagian besar siswa masih memberikan ide umum yang sudah ada (Mardiyah *et al.*, 2020).

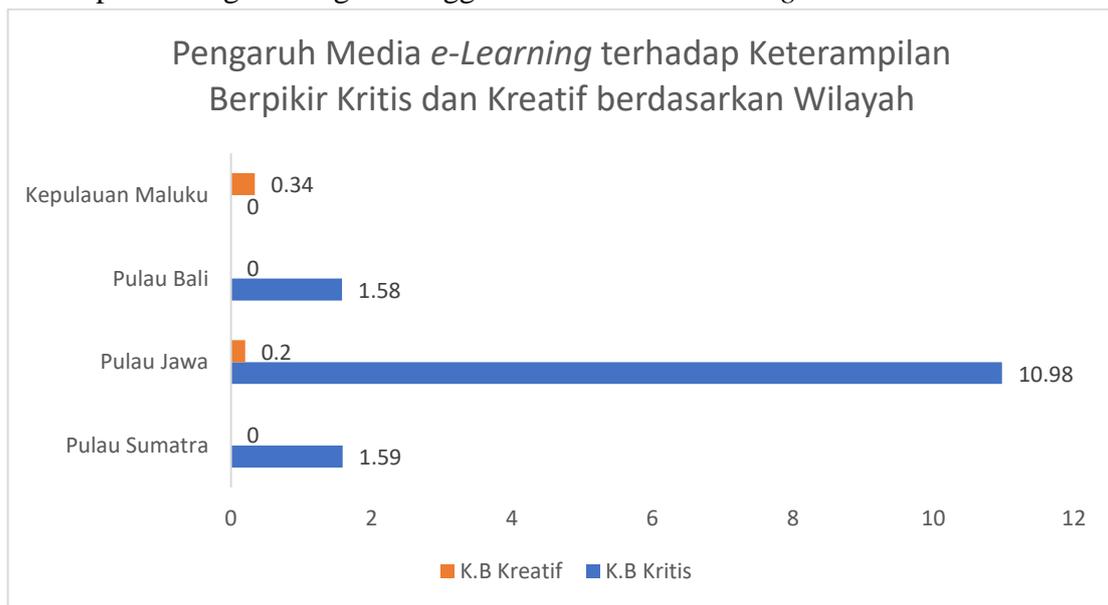


Grafik 3. Pengaruh Media *E-Learning* Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Dan Kreatif Berdasarkan Jenjang Pendidikan

Grafik 3 menunjukkan bahwa media *e-learning* terhadap keterampilan keterampilan berpikir kritis dan kreatif bisa diimplementasikan pada jenjang sekolah SMP dan SMA. Keterampilan berpikir kritis ditandai oleh grafik warna biru, sedangkan keterampilan berpikir kreatif ditandai oleh grafik warna oranye. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa rerata *effect size* media *e-learning* terhadap keterampilan berpikir kritis adalah 0,66 pada tingkat SMP dan 5,53 pada tingkat SMA. Hal ini menunjukkan bahwa media *e-learning* memiliki pengaruh besar terhadap keterampilan berpikir kritis siswa SMP dan SMA. Sedangkan, rerata *effect size* media *e-learning* terhadap keterampilan berpikir kreatif adalah 0,24 pada tingkat SMA. Hal ini menunjukkan bahwa media *e-learning* memiliki pengaruh sedang terhadap keterampilan berpikir kreatif SMA.

Secara umum, pengaruh media *e-learning* memiliki efek yang besar terhadap keterampilan berpikir kritis siswa pada jenjang SMP dan SMA. Hal ini karena siswa sudah memasuki tahap operasional-formal dibandingkan pada siswa anak-anak. Tahap tersebut memungkinkan siswa untuk memiliki kemampuan berpikir secara abstrak, berpikir logis dalam menalar, dan mampu membuat kesimpulan dari sumber bacaan yang digunakan. Siswa sudah mampu menganalisis suatu permasalahan dari banyak sudut pandang (Lesmana, 2022). Sehingga memungkinkan siswa untuk berpikir kritis dalam memilih informasi yang benar berdasarkan sumber yang terpercaya. Hal ini sesuai dengan salah satu keunggulan penggunaan *e-learning* yaitu memungkinkan siswa mendapatkan informasi dari berbagai sumber (Fikri *et.al.*, 2021).

Disisi lain, keterampilan berpikir kreatif ditandai ketika siswa sudah mampu memikirkan sesuatu dengan cara yang baru, unik dan tidak biasa dalam menghadapi suatu permasalahan. Keterampilan berpikir kreatif sudah bisa dilatih sejak usia dini (Silalahi *et.al.*, 2020). Artinya semakin besar usia siswa seharusnya keterampilan berpikir kritis siswa semakin meningkat. Pada penelitian ini, media *e-learning* hanya mendapatkan efek sedang terhadap keterampilan berpikir kreatif. Hal ini dapat menunjukkan bahwa media *e-learning* yang diterapkan belum mampu mendorong siswa untuk menghasilkan ide-ide baru. Hal ini dapat dikarenakan kurang maksimalnya penggunaan media *e-learning* untuk meningkatkan keterampilan berpikir kreatif siswa. Selain itu, masih sedikitnya penelitian tentang hal ini, sehingga diperlukan penelitian lanjutan agar keterampilan berpikir kreatif siswa dapat meningkat dengan menggunakan media *e-learning*.



Grafik 4. Pengaruh Media *E-Learning* Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Dan Kreatif Berdasarkan Wilayah

Grafik 4 menunjukkan media *e-learning* sudah diimplementasikan di berbagai wilayah Indonesia, seperti di Pulau Sumatra, Pulau Jawa, Pulau Bali dan Kepulauan Maluku. Berdasarkan perhitungan rerata nilai *effect size*, diketahui bahwa pengaruh tertinggi media *e-learning* terhadap keterampilan berpikir kritis terdapat di Pulau Jawa. Sedangkan, pengaruh tertinggi media *e-learning* terhadap keterampilan berpikir kreatif terdapat di Kepulauan Maluku.

Berdasarkan hasil temuan menunjukkan bahwa penggunaan media *e-learning* sudah dilakukan di banyak tempat di Indonesia, dari Indonesia bagian barat hingga bagian timur. Walaupun begitu, penelitian mengenai pengaruh media *e-learning* terbanyak dilakukan di Pulau Jawa dibandingkan pulau lainnya. Hal ini bisa disebabkan karena penelitian mengenai penggunaan media *e-learning* masih dalam tahap pengembangan, atau penelitian lain menggunakan variabel terikat selain keterampilan berpikir kritis dan kreatif. Terdapat 7 dari 14 artikel yang dilakukan meta-analisis menggunakan jenis penelitian pengembangan (Surata *et al.*, 2020). Adapula 10 artikel yang dilakukan meta-analisis media pembelajaran terhadap hasil dan minat belajar biologi (Hafzah *et al.*, 2020). Sehingga dapat diketahui bahwa masih minimnya informasi dan penelitian mengenai

pengaruh media pembelajaran *e-learning*, khususnya terhadap keterampilan berpikir kreatif.

Pengaruh media *e-learning* terhadap keterampilan berpikir kritis didominasi oleh Pulau Jawa. Hal ini karena Pulau Jawa memiliki perkembangan teknologi informasi yang lebih cepat dibandingkan pulau lainnya. Pulau Jawa saat ini masih sebagai pusat pemerintahan dan ekonomi nasional, sehingga diperlukan fasilitas pendukung yang lebih baik. Penggunaan internet di Pulau Jawa mengalami peningkatan dalam kurun 2017-2020 (Dewi *et al.*, 2022). Sehingga memudahkan pengimplementasian media *e-learning* dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. Hal ini tentu berbeda jika media *e-learning* diimplementasikan pada wilayah yang belum memiliki fasilitas yang mendukung. Misalnya di beberapa wilayah di Indonesia belum memiliki fasilitas jaringan listrik sehingga penggunaan media *e-learning* sulit untuk diterapkan. Hal ini selaras dengan penelitian bahwa terdapat berbagai tantangan faktor pengajar, faktor perencanaan strategis dan faktor infrastruktur yang menyebabkan terhambatnya penggunaan aplikasi sekolah pintar di wilayah Timur Indonesia (Ahmad, 2019).

Pengaruh media *e-learning* terhadap keterampilan berpikir kreatif siswa tertinggi terdapat di Kepulauan Maluku dibandingkan Pulau Jawa. Penelitian yang berada di Kepulauan Maluku, menggunakan media *e-learning* berupa *mobile learning*. Berbeda dengan penelitian di Pulau Jawa yang menggunakan media *e-learning* berupa *virtual laboratory* dan *augmented reality*. Sehingga dapat diketahui bahwa media *e-learning* yang diimplementasikan di Kepulauan Maluku lebih sederhana dibandingkan media *e-learning* yang di implementasikan di Pulau Jawa. Penggunaan media sederhana memungkinkan untuk mempengaruhi nilai *effect size*, sehingga besar pengaruh media *e-learning* di Kepulauan Maluku lebih besar dibandingkan di Pulau Jawa.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat disimpulkan bahwa penggunaan media *e-learning* secara keseluruhan berpengaruh besar terhadap keterampilan berpikir abad ke-21. Jenis keterampilan abad ke-21 yang dianalisis adalah berpikir kritis dan kreatif. Media *e-learning* yang paling berpengaruh terhadap keterampilan berpikir kritis adalah *Role play games* (RPG). Sedangkan media *e-learning* yang paling berpengaruh terhadap keterampilan berpikir kreatif adalah *mobile learning*. Pengaruh media *e-learning* terhadap keterampilan berpikir kritis dan kreatif tertinggi pada jenjang pendidikan SMA. Pengaruh terbesar dari penggunaan media *e-learning* terhadap keterampilan berpikir kritis berada di Pulau Jawa, dan terhadap keterampilan berpikir kreatif berada di Kepulauan Maluku.

Daftar Pustaka

- Andriyadi, A. (2011). *Augmented reality with ARToolkit*. Lampung: Augmented reality Team.
- Ahmad, N. K. (2019). Tantangan Aplikasi Sekolah Pintar Di Kawasan Timur Indonesia. *Inter Komunika : Jurnal Komunikasi*, 4(1), 44.
- Annisa, R., & Erwin, E. (2021). Pengaruh Penggunaan Aplikasi Quiziz terhadap Hasil Belajar IPA Siswa di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(5), 3660–3667.
- Aripin, I. (2018). Konsep dan aplikasi mobile learning dalam pembelajaran biologi. *Jurnal Bio Educatio*, 3(1), 1–9.
- Azuma, R., Baillot, Y., Behringer, R., Feiner, S., Julier, S., & Macintyre, B. (2021). Recent advances in Augmented Reality. *IEEE Computer Graphics and Applications*, 11(2), 1–4.

- Cahyasari, V. D., & Haryanti, E. H. W. (2016). Pengaruh model pembelajaran project based learning berbantu virtual laboratory terhadap peningkatan berfikir kreatif dan pemahaman konsep eubacteria di SMA Negeri 8 Semarang. *Bioma*, 5(1), 61–74.
- Dewi, D. M., Saingan, A. F., & Fahmi, Y. (2022). Kontribusi Teknologi Informasi dan Komunikasi terhadap Rata-Rata Lama Sekolah di Pulau Jawa. *Jurnal PAKAR Pendidikan*, 20(1), 24–36.
- Ernawati, M. D. W., Muhammad, D., Asrial, A., & Muhaimin, M. (2019). Identifying creative thinking skills in subject matter. *International Journal of Evaluation and Research in Education (IJERE)*, 8(4), 581–589.
- Fonna, T. M., Adlim, & S, M. A. (2013). Perbedaan keterampilan berpikir kritis siswa melalui penerapan media pembelajaran laboratorium virtual pada konsep sistem pernapasan manusia di SMA Negeri Unggul Sigli. *Jurnal Biotik*, 1(2), 124–128.
- Hafzah, N., Amalia, K. P., Lestari, E., Annisa, N., Adiatmi, U., & Saifuddin, M. F. (2020). Meta-Analisis Efektivitas Penggunaan Media Pembelajaran Digital Dalam Peningkatan Hasil dan Minat Belajar Biologi Peserta Didik di Era Revolusi Industri 4.0:(Meta-analysis Effectiveness of the use of Digital Learning Media in Increasing The Results and In. *Biodik*, 6(4), 541–549.
- Haske, A. S., & Wulan, A. R. (2015). Pengembangan *E-learning* berbasis MOODLE dalam Pembelajaran Ekosistem untuk Meningkatkan Literasi Lingkungan Siswa pada Program Pengayaan. *Biologi, Sains, Lingkungan Dan Pembelajaran*, 402–409.
- Irwandi, I., & Lusilawati, L. (2021). Efektivitas Pembelajaran Daring melalui Whatsapp terhadap Minat dan Hasil Belajar Biologi. *Bioedusains: Jurnal Pendidikan Biologi Dan Sains*, 4(2), 166–174.
- Kadir. (2017). Meta-analysis of the effect of learning intervention toward mathematical thinking on research and publication students. *Tarbiya*, 4(2), 162–175.
- Kalinggoru, D. K., Budiningsih, D. N., & Arjaya, I. B. A. (2018). Pembelajaran *e-learning* berbasis edmodo dengan pendekatan contextual teaching and learning terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik. *Jurnal Santiaji Pendidikan*, 8(1), 28–36.
- Laila, E. N., Karyanto, P., & Purwaningsih, A. N. (2018). Pengaruh Penerapan Model Discovery Learning disertai Media Augmented Reality (ECO-AR 1-3) terhadap Penguatan Aspek Pengetahuan dalam Literasi Lingkungan. *Proceeding Biology Education Conference*, 15(1).
- Leen, C. C., Hong, H., Kwan, F. N. H., & Ying, T. W. (2014). Creative and critical thinking in singapore schools. *Journal of NIE Working Paper Singapore.*, 2(2).
- Lestari, N., Fery, E., & Saputra, H. (2020). Pengembangan mobile learning berbasis android untuk pembelajaran biologi. *Jurnal Pendidikan IPA Veteran*, 4(2), 175–188.
- Lutfi, A. (2017). Pengembangan Media Laboratorium Virtual Bersarana Komputer untuk Melatih Berpikir Kritis pada Pembelajaran Asam, Basa, dan Garam. *Jurnal Penelitian Pendidikan Matematika Dan Sains Unesa*, 1(1), 27–33.
- Mardiyah, F. H., Widodo, A., & Rochintaniawati, D. (2020). Penggunaan aplikasi augmented reality untuk memfasilitasi penguasaan konsep peserta didik tentang siklus hidup tumbuhan dan keterampilan berpikir kreatif. *Assimilation: Indonesian Journal Biology Education*, 3(2), 55–62.
- Mirdayanti, R., & Murni, M. (2017). Kajian penggunaan laboratorium virtual berbasis simulasi sebagai upaya mengatasi ketidaktersediaan laboratorium. *Visipena*, 8(2).
- Muhammad, G., Firmansyah, R., Pendidikan, F. I., Indonesia, U. P., Inspire, L., Subject, B., & Info, A. (2019). Efektivitas Media Pembelajaran Lectora Inspire dalam Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik pada Mata Pelajaran Biologi.

- Pedagogia Jurnal Ilmu Pendidikan*, 17(01), 80–92.
- Mutiara, M. (2021). Pengaruh Penggunaan Aplikasi Google Classroom pada Mater Sistem Eksresi terhadap Hasil Belajar Siswa. *Binomia Jurnal Pendidikan Biologi*, 4(1), 15–25.
- Nisa, N., Komariyah, L., & Syam, M. (2021). Pengaruh Model Pembelajaran *E-learning* berbantuan Google Classroom dan Zoom Cloud Meeting terhadap Hasil Belajar Siswa di SMK Negeri 6 Samarinda. *Jurnal Kajian Pendidikan IPA*, 1(1), 21–30.
- Novitasari, D., Komarayanti, S., & Purwono, G. S. (2017). Pengaruh Media Pembelajaran Berbasis Edmodo terhadap Motivasi Siswa. *Seminar Nasional Biologi, IPA Dan Pembelajarannya*, 382–392.
- Pepo, A. R. ., Arjaya, I. . A., & Paraniti, A. . I. (2019). Penerapan model pembelajaran problem based learning berbasis google classroom terhadap kemampuan berpikir kritis ditinjau dari gaya kognitif siswa. *Jurnal Biologi Kontekstual*, 1(2), 152–163.
- Priadi, M. A., Riyanda, A. R., & Purwanti, D. (2021). Pengaruh model guided discovery learning berbasis *e-learning* terhadap kemampuan berpikir kritis. *Jurnal IKRA-ITH Humaniora*, 5(1), 85–97.
- Ramadan, R. R., Safei, S., Damayanti, E., & Jamilah, J. (2021). Strategi belajar overlearning menggunakan media edmodo dapat meningkatkan motivasi belajar biologi peserta didik. *Bioma Jurnal Ilmiah Biologi*, 10(April), 30–43.
- Rasyid, A., Gaffar, A. A., & Widi Utari. (2020). Efektivitas aplikasi mobile learning Role Play Games (RPG) Maker MV untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis. *Mangifera Edu*, 4(2), 107–115.
- Redhana, I. W. (2012). Model pembelajaran berbasis masalah dan pertanyaan socratic untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. *Cakrawala Pendidikan*, 31(3), 351–365.
- Rikizaputra, R., & Sulastri, H. (2020). Pengaruh *E-learning* dengan Google Classroom terhadap Hasil dan Motivasi Belajar Biologi Siswa. *Lectura: Jurnal Pendidikan*, 11(1), 106–118.
- Ristanto, R. H., Zubaidah, S., Amin, M., & Rohman, F. (2018). From a reader to a scientist: Developing cirgi learning to empower scientific literacy and mastery of biology concept. *Biosfer: Jurnal Pendidikan Biologi*, 11(2), 89–99.
- Rosinayah, S. (2021). Keterampilan berpikir kritis dalam pembelajaran berbasis masalah berbantuan situs jejaring sosial edmodo. *Jurnal Didaktika Pendidikan Dasar*, 5(2), 487–506.
- Royani, I., Falahuddin, I., & Testiana, G. (2018). Pengaruh Media Edmodo sebagai Basis *E-learning* terhadap Motivasi Belajar Siswa pada Mata Pelajaran IPA. *Bioilmi*, 4(1), 30–33.
- Sari, K. W., Saputro, S., & Hastuti, B. (2014). Pengembangan game edukasi kimia berbasis Role Playing Games (RPG) pada materi struktur atom sebagai media pembelajaran mandiri untuk siswa kelas X SMA di Kabupaten Purworejo. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 3(2), 96–104.
- Silahuddin, S. (2015). Penerapan *e-learning* dalam inovasi pendidikan. *CIRCUIT: Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro*, 1(1), 48–59.
- Stehle, S. M., & Burton, E. E. P. (2019). Developing student 21st century skills in selected exemplary inclusive STEM high schools. *Journal of STEM Education*, 6(39), 1–15.
- Suartini, T., & Iwan, A. (2021). Pengaruh Google Classroom Berpadu Model Pembelajaran Double Loop Problem Solving terhadap Hasil Belajar Peserta Didik. *Jurnal Meta Edukasi*, 3(1), 9–20.

- Surata, I. K., Sudiana, I. M., & Sudirgayasa, I. G. (2020). Meta-Analisis Media Pembelajaran Pada Pembelajaran Biologi. *Journal of Education Technology*, 4(1), 22.
- Talakua, C., & Elly, S. S. (2020). Pengaruh penggunaan media pembelajaran biologi berbasis mobile learning terhadap minat dan kemampuan berpikir kreatif siswa SMA Kota Masohi. *Biodik: Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi*, 6(1), 46–57.
- Utami, P., Kadir, K., & Herlanti, Y. (2021). Meta-analisis pembelajaran kooperatif di Indonesia Meta-analysis of cooperative learning in Indonesia. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 7(1), 106–115.
- Wulandari, R., Widodo, A., & Rochintaniawati, D. (2020). Penggunaan aplikasi augmented reality untuk memfasilitasi penguasaan konsep dan keterampilan berpikir kreatif peserta didik. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 11(2), 59–69.
- Zakia, A. R., Djamahar, R., & Rusdi, R. (2018). Pengaruh Pembelajaran Berbasis Masalah menggunakan Media Sosial *E-learning* terhadap Hasil Belajar Siswa Sekolah Menengah pada Sistem Pencernaan. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 4(2019), 21–28.