

## **Literature Review: Media Pembelajaran Digital untuk Memberdayakan Keterampilan Berpikir Abad 21 dalam Pembelajaran IPA**

**Sri Wahyuning<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Program Studi S2 Pendidikan Sains, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sebelas Maret  
Jl. Ir Sutami No 36A, Surakarta, 57126, Indonesia

sriwahyuning@student.uns.ac.id

**Abstract.** *21<sup>st</sup> century learning is closely related to the use of technology in the learning process. This learning paradigm shift creates new demands for students to master the essential skills of the 21<sup>st</sup> century. In addition, students are also required to master the use of media, technology, and information. Digital learning media is a new innovation to answer these demands. This study aims to determine the use of digital learning media in empowering thinking skills in science learning. The research method used in writing this article is a literature study from various sources, both books and related journals in the period 2017 – 2022. The results obtained show that the learning media used in science learning include virtual laboratories, flipbooks, educational games, electronic comics, augmented reality, ebook, kahoot, animation, and flash. These media are used to empower critical thinking skills, creative thinking skills, communication skills, and increase scientific literacy. Research shows that digital learning media can empower thinking skills in science learning.*

**Keywords:** *Digital Media, 21<sup>st</sup> Century Learning, 4C Skills*

**Abstrak:** Pembelajaran abad 21 berkaitan erat dengan penggunaan teknologi dalam proses pembelajaran. Pergeseran paradigma pembelajaran ini menimbulkan tuntutan baru bagi siswa untuk menguasai keterampilan esensial abad 21. Selain itu siswa juga dituntut untuk menguasai penggunaan media, teknologi, dan informasi. Media pembelajaran digital menjadi inovasi baru untuk menjawab tuntutan – tuntutan tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penggunaan media pembelajaran digital dalam memberdayakan keterampilan berpikir pada pembelajaran IPA. Metode penelitian yang digunakan dalam penulisan artikel ini adalah studi literatur dari berbagai sumber baik buku maupun jurnal terkait dalam kurun waktu 2017 – 2022. Hasil yang diperoleh menunjukkan media pembelajaran yang digunakan dalam pembelajaran IPA diantaranya *virtual laboratory, flipbook, game edukasi, komik elektronik, augmented reality, e-book, kahoot, animasi, dan flash*. Media – media tersebut digunakan untuk memberdayakan keterampilan berpikir kritis, keterampilan berpikir kreatif, keterampilan komunikasi, dan peningkatan literasi sains. Penelitian menunjukkan bahwa media pembelajaran digital dapat memberdayakan keterampilan berpikir pada pembelajaran IPA.

**Kata kunci:** Media Digital, Pembelajaran Abad 21, Keterampilan 4C

### **1. PENDAHULUAN**

Seiring perkembangan zaman, masyarakat turut berkembang dari primitif menjadi agraris, selanjutnya menjadi industri, dan sekarang bergeser menjadi masyarakat informatif. Perkembangan kebudayaan masyarakat ini menyebabkan Ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) juga turut berkembang. Perkembangan (IPTEK) berdampak signifikan terhadap berbagai bidang kehidupan termasuk pendidikan. Perkembangan ini mendorong munculnya transformasi digital yang membawa perubahan terhadap berbagai sektor. Pembelajaran sebagai bagian penting pendidikan mengalami perubahan paradigma, hal ini ditandai dengan perubahan kurikulum, media, serta teknologi yang digunakan.

Berbeda dengan generasi sebelumnya pendidikan abad 21 berdampingan erat dengan pemanfaatan teknologi dan keterampilan abad 21. Oleh karena itu tujuan dari pendidikan abad 21 adalah mempersiapkan generasi untuk dapat mengembangkan keterampilan dan kemampuan teknologi informasi sehingga mampu menghadapi tantangan global di masa yang akan datang (Zuwerni et al, 2017). Keterampilan abad 21 tersebut meliputi keterampilan berpikir kreatif (*creative thinking*), berpikir kritis dan pemecahan masalah (*critical thinking and problem solving*), komunikasi (*communication*),

dan kolaborasi (*collaboration*) (Partono et al, 2021). Keterampilan abad 21 sering disebut juga keterampilan 4C. Untuk melatih keterampilan 4C ini perlu diintegrasikan ke dalam proses pembelajaran, termasuk pembelajaran IPA. IPA merupakan ilmu pengetahuan yang mempelajari tentang alam beserta gejalanya, sehingga apabila keterampilan 4C diintegrasikan ke dalam pembelajaran IPA diharapkan siswa dapat menghadapi dan memecahkan beragam masalah yang mereka temui dalam kehidupan sehari-hari (Jannah & Atmojo, 2022).

Pemberdayaan keterampilan 4C dalam pembelajaran IPA membutuhkan guru yang memiliki pengetahuan dan kompetensi dalam proses pembelajaran serta responsif terhadap kebutuhan siswa. Guru IPA membutuhkan keterampilan penggunaan teknologi komunikasi yang lebih tinggi dan kompetensi seperti penggunaan komputer serta perangkat keras maupun lunak terkait secara efektif dan efisien agar dapat mengembangkan konten pembelajaran yang menyeluruh (Gursoy, Gulden., 2020). Hal ini dikarenakan IPA mengandung konsep-konsep abstrak yang membutuhkan benda-benda konkrit dalam membuktikannya. Namun benda-benda konkrit tersebut tidak jarang sulit ditemukan sehingga membutuhkan bantuan berupa media pembelajaran.

Media pembelajaran digital sebagai implikasi perkembangan IPTEK di bidang pendidikan merupakan salah satu alternatif untuk menyampaikan materi pembelajaran. Penggunaan media digital dapat membantu guru untuk menciptakan suasana pembelajaran yang lebih efektif, efisien, dan interaktif. Secara umum media pembelajaran bertujuan sebagai perantara dan memudahkan komunikasi antara guru dan siswa (Saputra, 2017). Keterlibatan peserta didik dalam proses pembelajaran mendorong pelaksanaan pemberdayaan keterampilan 4C.

## **2. METODE PENELITIAN**

Penelitian ini menggunakan metode analisis deskriptif, yaitu menyajikan hasil melalui pengolahan data yang didapatkan melalui sumber literature ilmiah tentang media pembelajaran digital untuk memberdayakan keterampilan berpikir abad 21 dalam pembelajaran IPA. Sumber kajian literature adalah artikel ilmiah dengan rentang publikasi 2017 hingga 2022. Pencarian artikel terkait dilakukan dengan menggunakan kata kunci media pembelajaran digital, pembelajaran abad 21, dan keterampilan 4C. kriteria artikel yang digunakan diantaranya (1) Artikel merupakan hasil penulisan ilmiah dengan minimal penerbitan tahun 2017, (2) Artikel merupakan kajian ilmiah dengan topik utama media pembelajaran digital untuk memberdayakan keterampilan berpikir abad 21 dalam pembelajaran IPA, (3) Artikel merupakan hasil penulisan ilmiah yang telah diterbitkan pada jurnal kredibel.

## **3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **3.1. Media Pembelajaran Digital**

Media berasal dari bahasa Latin *medius* yang berarti perantara. Pembelajaran menurut Undang-undang Republik Indonesia no 20 tahun 2003 tentang sistem pendidikan nasional berarti proses interaksi siswa dengan pengajar dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar. Sedangkan digital berasal dari bahasa Yunani *digits* yang berarti jari jemari. Sedangkan secara istilah *digital* berarti data atau sinyal yang dinyatakan dalam angka 0 dan 1 atau bilangan biner. Berdasarkan ketiga kata tersebut media pembelajaran digital dapat diartikan sebagai media pembelajaran yang bekerja dengan data digital atau dapat menghasilkan citra digital yang dapat diolah, diakses, dan didistribusikan melalui perangkat digital (Batubara, H.H., 2021). Penggunaan media pembelajaran digital diharapkan dapat memberikan gambaran mengenai suatu peristiwa atau benda yang abstrak sehingga kualitas pembelajaran akan semakin meningkat.

Sebagai media pembelajaran, media digital memiliki kelebihan dan kekurangan. Kelebihan media pembelajaran digital diantaranya:

1. Dapat meningkatkan pemahaman konsep pada siswa (Nurdin et al, 2019).
2. Membuat siswa dapat terlibat aktif dalam pembelajaran (Kim & Park, 2018).
3. Dapat memuat berbagai jenis media yang lengkap seperti teks, gambar, video, animasi, bahkan permainan.
4. Dapat diimplementasikan secara luas
5. Dapat digunakan oleh banyak siswa dalam waktu yang bersamaan

6. Penyampaian materi dapat diseragamkan
7. Efisien dalam segi waktu dan tenaga
8. Memungkinkan untuk belajar dimana saja dan kapan saja
9. Mengubah peran guru kearah lebih positif dan produktif (Sitepu, 2021).

Sedangkan kekurangan media pembelajaran digital adalah sebagai berikut:

1. Sebagian media memerlukan internet dalam pengoperasiannya (Sadikin & Hamidah, 2020)
2. Tidak semua siswa memiliki laptop, komputer, maupun smarthphone (Riyana & Alie, 2019)
3. Membutuhkan keterampilan khusus dalam pembuatannya.
4. Apabila tidak diawasi dengan baik, siswa dapat menggunakan perangkat untuk kegiatan di luar pembelajaran seperti bermain *game*.

Beberapa media pembelajaran digital yang banyak dikembangkan dalam pembelajaran IPA diantaranya: Mikroskop digital (Handayani, Santi., 2019); video (Rahmawati & Atmojo, 2021); *power point* (Hayyuningtyas & Batubara, 2021); *macromedia flash* (Purwati, 2021); komik digital (Siregar & Siregar, 2021), *flipbook* (Aprilia, Tika., 2021; Febrianti, 2021); *e-book* berbasis *mind mapping* (Nurlaela, Sumantri & Sakardi, 2021); *Augmented Reality* (AR) (Mustaqim et al, 2017; Sanabria & Lizarraga, 2017; Rahman et al, 2017); *virtual reality*; *virtual laboratory* (Zuwerni et al, 2020); multimedia interaktif (Robbia & Fuadi, 2020); *digital games* (Lay & Osman, 2018); *kahoot* (Putri, A & Muzakki, 2019); *powtoon* (Anggita, Zulfah, 2020), dan e-modul interaktif (Hutahean et al, 2021).

### 3.2. Keterampilan Abad 21

Berdasarkan National Education Association keterampilan abad 21 atau sering disebut “The 4Cs” meliputi:

1. Keterampilan berpikir kreatif (*creative thinking*)

Keterampilan berpikir kreatif adalah kemampuan siswa untuk berpikir diluar pola berpikir biasanya, orang yang memiliki keterampilan berpikir kreatif mampu membebaskan diri dari pola dominan yang ada dalam otaknya (Langrer dalam Vari, Y & Bramastia, 2021). Berpikir kreatif merupakan keterampilan seseorang untuk menghadapi suatu keadaan dengan melihat seberapa banyak tanggapan yang diberikan.

Keterampilan berpikir kreatif dibutuhkan dalam pembelajaran IPA guna memperoleh pemahaman yang benar mengenai konsep-konsep yang dipelajari.

2. Berpikir kritis dan pemecahan masalah (*critical thinking and problem solving*)

Berpikir kritis merupakan keterampilan untuk melakukan berbagai analisis, penilaian, evaluasi, rekonstruksi, pengambilan keputusan yang mengarah pada tindakan rasional dan logis (King dalam Robia & Fuadi, 2020). Sedangkan menurut Facione (2015) berpikir kritis adalah suatu proses berpikir yang bertujuan untuk membuat penilaian yang objektif, reflektif, dan berpikir adil tentang apa yang dipercaya atau apa yang harus dilakukan terhadap pemecahan masalah dan pengambilan keputusan. Keterampilan berpikir kritis sangat diperlukan dalam pembelajaran IPA karena materi IPA yang abstrak membutuhkan banyak analisis, evaluasi, dan interpretasi siswa (Yustiqvar et al, 2019).

3. Komunikasi (*communication*)

Komunikasi adalah hubungan timbal balik antar individu dengan individu lainnya. Komunikasi verbal dan tertulis merupakan dua keterampilan yang harus dikuasai siswa sebagai indikator kesiapan mereka menghadapi kehidupan (Widyastuty, 2019). Keterampilan komunikasi penting dalam pembelajaran IPA karena siswa perlu mentrasfer temuannya dalam berbagai bentuk representasi, misalnya bagan, diagram, tabel, dan grafik dengan jelas (Arifin et al, 2020).

4. Kolaborasi (*collaboration*)

Kolaborasi merupakan hubungan antar siswa yang menumbuhkan sikap saling ketergantungan secara positif, menunjukkan sikap tanggung jawab, serta keterampilan komunikasi interpersonal (Koesnandar, 2021). Keterampilan kolaboratif dibutuhkan oleh siswa tidak hanya dalam pembelajaran IPA akan tetapi pada semua mata pelajaran bahkan kehidupan sehari-hari. Sedangkan pada mata pelajaran IPA keterampilan kolaboratif dibutuhkan agar siswa dapat bekerjasama pada berbagai proyek sehingga dapat mengembangkan serta menularkan pengetahuan kepada teman sebaya.

### **3.3. Pemanfaatan Media Digital untuk Memberdayakan Keterampilan Abad 21**

Pembelajaran abad 21 menekankan pada penggunaan teknologi dan penguasaan keterampilan 4C. Saat ini ada berbagai jenis media pembelajaran digital yang dikembangkan oleh berbagai pihak. Selain sebagai tuntutan perkembangan zaman media-media pembelajaran digital yang dikembangkan juga bertujuan untuk meningkatkan berbagai keterampilan abad 21.

Beberapa peneliti melakukan penelitian memanfaatkan media pembelajaran digital berbagai jenis untuk memberdayakan keterampilan berpikir abad 21 meliputi keterampilan berpikir kritis, keterampilan berpikir kreatif, keterampilan komunikasi, serta meningkatkan literasi sains siswa. Media pembelajaran digital dengan berbagai bentuk dan mengandung berbagai komponen dapat menarik siswa untuk terlibat aktif dalam pembelajaran sehingga pembelajaran berlangsung secara interaktif. Adanya komponen-komponen media mendorong minat siswa dalam pembelajaran. Pemanfaatan media pembelajaran yang dipadukan dengan model pembelajaran dapat mampu melibatkan siswa untuk berpikir ilmiah dan pengalaman dalam mencari tahu atas pertanyaan yang ada (Maryam et al, 2020).

#### **1. Keterampilan Berpikir Keatif**

Media pembelajaran digital dapat digunakan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kreatif pada siswa (Sanabria & Lizzaraga, 2021). Media pembelajaran digital sebagai salah satu bentuk teknologi yang dapat digunakan dalam bidang pendidikan memungkinkan siswa untuk melihat berbagai peristiwa, benda, maupun proses yang tidak bisa ditemukan secara langsung. Hal ini akan membangun sebuah keterampilan pada siswa untuk mengembangkan dan menyalurkan ide-ide baru mereka dalam memecahkan suatu permasalahan secara terbuka dan responsif dalam prespektif yang berbeda (Zuwerni et al, 2017).

#### **2. Keterampilan Berpikir Kritis**

Media pembelajaran digital yang dapat diakses melalui perangkat digital dapat berkontribusi dalam memberdayakan keterampilan berpikir kritis siswa (Bagdasarov, Luo, & Yu., 2017). Pada dasarnya generasi milenial, generasi Z, dan generasi alpha merupakan masyarakat yang telah memasuki masa informatif, generasi ini sangat akrab dengan teknologi. Media pembelajaran yang menyajikan berbagai bentuk teknologi baik visual, audio, maupun audiovisual sehingga mendorong siswa untuk memiliki sebuah alasan kuat dalam memahami keterkaitan berbagai sistem serta penyelesaian suatu masalah (Zuwerni et al, 2017). Melalui media pembelajaran digital siswa dilatihkan untuk dapat menemukan pola, menyusun penjelasan, membuat hipotesis, melakukan generalisasi, dan mengemas temuan bukti dengan matriks (Wulandari, 2019).

#### **3. Keterampilan Komunikasi**

Media pembelajaran digital membuat pembelajaran menjadi lebih menarik, interaktif, kondusif, serta mudah dalam memonitoring hasil belajar (Putri & Muzakki, 2019). Pembelajaran yang berlangsung sedemikian meningkatkan rasa percaya diri siswa untuk dapat berkomunikasi baik dengan guru maupun siswa lainnya. Hal ini dikarenakan penggunaan media pembelajaran memungkinkan terjadinya komunikasi dua arah antara guru dengan siswa sedangkan apabila tanpa media pembelajaran kemungkinan hanya akan terjadi komunikasi satu arah (Sitepu, 2021).

Selain untuk memberdayakan keterampilan 4C media pembelajaran digital juga kembangkan untuk dapat meningkatkan literasi sains siswa. Hal ini dibuktikan oleh penelitian Robbia & Fuadi (2020) dengan media berupa multimedia interaktif serta Febrianti (2021) dengan media berupa *flipbook*. Kedua penelitian ini menyatakan bahwa masing-masing media yang digunakan dapat digunakan untuk meningkatkan kemampuan literasi sains siswa. Konsep literasi sains adalah siswa dapat mengembangkan pemahaman apa yang mereka pelajari menjadi sebuah skema konseptual (Robbia & Fuadi, 2020). Literasi sains penting untuk siswa agar dapat meningkatkan 1) pengetahuan dan penyelidikan IPA, 2) kosakata lisan dan tertulis yang dibutuhkan dalam memahami dan berkomunikasi IPA, dan 3) pemahaman tentang hubungan antara sains, teknologi, dan masyarakat (Pertiwi et al, 2018).

## **4. KESIMPULAN DAN SARAN**

Media pembelajaran digital sebagai salah satu aplikasi teknologi dalam bidang pendidikan mempunyai peran penting dalam proses pembelajaran. Media pembelajaran digital dapat digunakan guru sebagai perantara untuk menyampaikan materi pembelajaran yang lebih utuh. Penggunaan media pembelajaran juga dapat meningkatkan keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran. Kondisi ini dapat

mendorong pembelajaran untuk melatih berbagai keterampilan abad 21 diantaranya keterampilan berpikir kreatif, keterampilan berpikir kritis, keterampilan komunikasi, dan dapat meningkatkan kemampuan literasi siswa. Berbagai jenis media yang dapat dimasukkan ke dalam media pembelajaran digital akan mempermudah siswa untuk memahami konsep-konsep IPA yang abstrak.

Penelitian pengembangan media pembelajaran digital pada mata pelajaran IPA harus mampu menyesuaikan perkembangan paradigma pembelajaran saat ini. Pemanfaatan media pembelajaran digital dalam pembelajaran IPA perlu dikembangkan dengan mempertimbangkan keterjangkauan penggunaan serta kemudahan dalam mengkasusnya, sehingga media pembelajaran dapat berfungsi lebih efektif dan efisien untuk meningkatkan kualitas pembelajaran.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Anggita, Z. (2020). Penggunaan Powtoon Sebagai Solusi Media Pembelajaran Di Masa Pandemi Covid-19. 7(2).
- Aprileny Hutahaean, L., Pendidikan Ekonomi, P., & Sebelas Maret Surakarta, U. (N.D.). Prosiding Seminar Nasional Teknologi Pendidikan Pascasarjana Unimed Pemanfaatan E-Module Interaktif Sebagai Media Pembelajaran Di Era Digital
- Aprilia, T. (2021). Efektivitas Penggunaan Media Sains Flipbook Berbasis Kontekstual Untuk Meningkatkan Kemampuan Berfikir Kritis Siswa. *Jurnal Penelitian Ilmu Pendidikan*, 14(1).
- Arifin, Z.Tjahjana, D.D.D.D., Rachmanto, R.A., Suyitno, S., Prasetyo, S.D., & Hasi, S. (2020). Penerapan Teknonologi Biopori Untuk Meningkatkan Ketersediaan Air Tanah Serta Mengurangi Sampah Organik Di Desa Puron Sukoharjo. *Semar (Jurnal Ilmu Pengetahuan Teknologi Dan Seni Bagi Masyarakat)*, 9(2).
- Bagdasarov, Z., Luo, Y., & Wu, W. (2017). The Influence Of Tablet-Based Technology On The Development Of Communication And Critical Thinking Skills: An Interdisciplinary Study. *Journal Of Research On Technology In Education*, 49(1-2).
- Batubara, H.H., (2021). *Media Pembelajaran Digital*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Febrianti, F. A. (2021). Pengembangan Digital Book Berbasis Flip PDF Professional Untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains Siswa. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 4(2).
- Gürsoy, G. (2021). Digital Storytelling: Developing 21st Century Skills In Science Education. In *European Journal Of Educational Research*, 10(1).
- Handayani, S. (2019). Penerapan Mikroskop Digital Dengan Bantuan Smartphone Android Sebagai Media Pembelajaran IPA. *SAP (Susunan Artikel Pendidikan)*, 4(1).
- Hayyuningtyas, K., & Batubara, H.H. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Power Point Dan Ispring Di Android Untuk Meningkatkan Efekyifitas Pembelajaran SD. *Mubtadi: Jurnal Pendidikan Ibtidaiyah*, 3(1).
- Jannah, D.R.N., & Atmojo, I.R.W.(2022). Media Digital Dalam Memberdayakan Kemampuan Berpikir Kritis Abad 21 Pada Pembelajaran IPA Di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 6(1).
- Kementerian Pendidikan Kebudayaan Riset Dan Teknologi. (2003). *Undang-Undang Republik Indonesia No 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional*. Jakarta: Kemendikbudristek.
- Kim, Y.R., & Park, M.S. (2018). Creating Vritual World For Mathematics. *Journal Of Education And Training Studies*, 6(12).
- Koesnandar, Ade. (2021). *Pembelajaran Kolaboratif Di Era Dan Pasca Pandemi, Mengapa Tidak?*. Jakarta: Kementerian Pendidikan Dan Kebudayaan Republik Indonesia.
- Lay, A.-N., & Osman, K. (2018). Developing 21 St Century Chemistry Learning Through Designing Digital Games. *Journal Of Education In Science*, 4(1).

- Mustaqim, I., Pd, S. T., & Kurniawan, N. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality. [Http://Journal.Uny.Ac.Id/Index.Php/Jee/](http://Journal.Uny.Ac.Id/Index.Php/Jee/)
- Nurdin, E., Ma'aruf A., Amir, Z., Risnawati, R., Noviani, N., & Azmi, M.P. (2019). Video Pembelajaran Berbasis Geogebra Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Matematis Siswa SMK. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 6(1).
- Nurlaela, E., Sumantri, N., & Sarkadi, S. (2021). Development of Mind Mapping-Based E-Book in Steam for Skills or Grade VI Elementasy School Students. *International Journal of Multikultural and Multireligious Understanding*.
- Partono, Nila, H., Indah, N., Tsalitsa, A., Nurrahayu, S. (2021). Strategi Meningkatkan Kompetensi 4C (Critical Thinking, Creativity, Communication, & Collaborative). *Jurnal Penelitian Ilmu Pendidikan*, 14(1).
- Pertiwi, Utami, D., Atanti, Rina, D., & Ismawati, R. (2018). Pentingnya Literasi Sains Pada Pembelajaran IPA SMP Abad 21. *Indonesian Journal of Natural Science Education (IJNSE)*, 1(1).
- Purwanti, Nasrullah., Imania., Rahardian., & Bariah. (2021). *IOP Conference Series: Material Science and Engineering*.
- Rahmawati, F., & Atmojo, I. R. W. (2021). Analisis Media Digital Video Pembelajaran Abad 21 Menggunakan Aplikasi Canva Pada Pembelajaran IPA. *Jurnal Basicedu*, 5(6).
- Riyana Putri, A., & Alie Muzakki, M. (2019). Implementasi Kahoot Sebagai Media Pembelajaran Berbasis Digital Game Based Learning Dalam Menghadapi Era Revolusi Industri 4.0. <https://Kahoot.Com/>
- Robbia, A. Z., & Fuadi, H. (2020). Pengembangan Keterampilan Multimedia Interaktif Pembelajaran IPA Untuk Meningkatkan Literasi Sains Peserta Didik Di Abad 21. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 5(2).
- Sadikin, A., & Hamidah, A. (2020). Pembelajaran Daring Di Tengah Wabah Covid-19. *Biodik: Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi*, 6(2)
- Sanabria, J. C., & Arámburo-Lizárraga, J. (2017). Enhancing 21st Century Skills With AR: Using The Gradual Immersion Method To Develop Collaborative Creativity. *Eurasia Journal Of Mathematics, Science And Technology Education*, 13(2).
- Saputra, A.Y. (2017). Pengembangan Desain Media Pembelajaran Augmented Reality Untuk Komputer.
- Siregar, A., & Siregar, D.I. (2021). Analisis Evaluasi Pengembangan Media Komik Digital Pada Mata Pelajaran IPA Sekolah Dasar. *Jasisfo (Jurnal Sistem Informasi)*, 2(1).
- Sitepu, E. N. (2021). Prosiding Pendidikan Dasar Url: <https://Journal.Mahesacenter.Org/Index.Php/Ppd/Index> Media Pembelajaran Berbasis Digital. <https://Doi.Org/10.34007/Ppd.V1i1.195>
- Vari, Y., & Bramastia, B. (2021). Pemanfaatan Augmented Reality Untuk Melatih Keterampilan Berpikir Abad 21 Di Pembelajaran Ipa. *Inkuiri: Jurnal Pendidikan IPA*, 10(2).
- Widyastuty, A.A.S.A., Adnan, A.H., & Atrabina, N.A. (2019). Pengolahan Sampah Melalui Komposter Dan Biopori Di Desa Sedapurklagen Benjeng Gresik. *Jurnal Abadimas Adi Buana*, 2(2).
- Wulandari, R. (2019). The Effect Of Integrative Learning Model And Critical Thinking Ability Toward Student' Historical Learning Outcome In SMA Negeri 13 Bekasi. *Jurnal Penelitian Ilmu Pendidikan*.
- Yustiqvar, M. (2019). Analisis Penguasaan Konsep Siswa Yang Belajar Kimia Menggunakan Multimedia Interaktif Berbasis Green Chemistry. *Jurnal Pijar MIPA*, 14(3).

Zurweni, Wibawa, B., & Erwin, T. N. (2017). Development Of Collaborative-Creative Learning Model Using Virtual Laboratory Media For Instrumental Analytical Chemistry Lectures. AIP Conference Proceedings, 1868. <https://doi.org/10.1063/1.4995109>