

## PEMBUATAN MEDIA PEMBELAJARAN FISIKA BERBASIS KEARIFAN LOKAL MENGGUNAKAN *THUNKABLE*

**Kusnul Khotimah<sup>1\*</sup>, Taufik Hidayanto<sup>2</sup>, Syifa Auladi El Ummah<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup>*Physics Education Study Program, Faculty of Teacher Training and Education,  
Universitas Sebelas Maret Surakarta, Indonesia*

[Tim.khotim2002@gmail.com](mailto:Tim.khotim2002@gmail.com)

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk: (1) mengetahui pembuatan dan hasil pembuatan media pembelajaran Fisika berbasis kearifan lokal menggunakan *thinkable*. (2) mengetahui hasil penilaian media pembelajaran Fisika berbasis kearifan lokal menggunakan *thinkable*. Jenis penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan, R & D (*Research and Development*) dengan menggunakan model MOAM. Prosedur pembuatan media pembelajaran ini terdiri dari beberapa tahap yaitu: (1) tahap persiapan yaitu dengan melakukan perancangan desain awal, penyusunan konsep pada media pembelajaran untuk materi pengukuran. (2) tahap pembuatan yaitu pembuatan *mobile application* menggunakan *Thinkable* berbasis kearifan lokal, dan (3) tahap penyelesaian yaitu penilaian media pembelajaran Fisika berbasis Kearifan Lokal. Berdasarkan pembuatan media pembelajaran dan pembahasan yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa : (1) pembuatan media pembelajaran Fisika berbasis Kearifan Lokal terdiri dari 3 tahap proses (persiapan, pembuatan, dan penyelesaian), media ini memiliki tampilan seperti halaman awal, halaman masuk, halaman menu, halaman petunjuk, halaman materi, halaman latihan soal, halaman simulasi, dan halaman evaluasi (2) media pembelajaran berbasis Kearifan Lokal telah memenuhi kriteria sangat baik dengan perolehan skor yaitu 49 dari skor maksimum 50 untuk aspek media dan 57 dari skor maksimum 60 untuk aspek materi.

*Kata kunci : pembelajaran, kearifan lokal, thinkable*

### ABSTRACT

This research aims to: (1) determine the creation and results of making Physics learning media based on local wisdom using *thinkable*. (2) find out the results of the assessment of local wisdom-based Physics learning media using *thinkable*. This type of research is research and development, R & D (*Research and Development*) using the ADDIE model. The procedure for making learning media consists of several stages, namely: (1) the preparation stage, namely by carrying out initial design planning, preparing concepts for learning media for measurement material. (2) the creation stage, namely the creation of a mobile application using *Thinkable* based on local wisdom, and (3) the completion stage, namely the assessment of Physics learning media based on local wisdom. Based on the creation of learning media and the discussions that have been carried out, it can be concluded that: (1) the creation of Physics learning media based on Local Wisdom consists of 3 process stages (preparation, creation and completion), this media has a display such as the start page, login page, menu page, instructions page, materials page, practice questions page, simulation page, and evaluation page (2) Local Wisdom-based learning media has met the very good criteria with a score of 49 out of a maximum score of 50 for the media aspect and 57 out of a maximum score of 60 for material aspects.

*Keywords: learning, local wisdom, thinkable*

### PENDAHULUAN

Pendidikan adalah sebuah usaha sadar yang direncanakan dalam menciptakan pembelajaran dan nuansa belajar yang dapat menjadikan peserta didik lebih aktif dalam memaksimalkan potensi dirinya (Wulansari & Admoko, 2021). Dalam bidang pendidikan terdapat hal yang akan selalu dipelajari dan dikembangkan yaitu dari pembaruan sistem ataupun kurikulum, metode pembelajaran dan media pembelajaran, salah satu bidang Pendidikan tersebut adalah Pelajaran fisika (Sulistiyono, 2022). Fisika merupakan salah satu

cabang Ilmu Pegetahuan yang mendasari perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi maju serta konsep hidup harmonis dengan alam (Darwis, 2017). Namun dalam keberjalananya pembelajaran fisika memiliki berbagai permasalahan yang dihadapi oleh siswa. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian dari Samudra dkk (2014) menunjukkan beberapa permasalahan pembelajaran fisika: (1) siswa tidak menyukai pelajaran fisika karena tidak menyukai guru Fisika; (2) siswa menganggap fisika sebagai pelajaran yang sulit dipahami karena menghapal dan banyak mengandung unsur matematis; (3) siswa menganggap fisika perlu untuk dipelajari, namun siswa belum memahami kegunaannya; (4) siswa mengharapkan pembelajaran fisika yang simpel dan kontekstual; (5) metode ceramah masih dominan digunakan dalam pembelajaran di kelas. Pembelajaran fisika sebaiknya dilakukan dengan proses yang menarik dan menyenangkan, mengingat pembelajaran fisika merupakan kegiatan mempelajari ilmu pengetahuan tentang gejala alam di sekitar siswa (Arif & Wahyuni Satria Dewi, 2019).

Berdasarkan Paradigma pembelajaran abad 21 guru masih minim dalam menggunakan TIK padahal seorang guru harus menggunakan teknologi digital, sarana komunikasi dan/atau jaringan yang sesuai untuk mengakses, mengelola, memadukan, mengevaluasi, dan menciptakan informasi agar berfungsi dalam suatu pembelajaran (Solihudin JH, 2018). Oleh karena itu pemanfaatan Teknologi Informasi dan Komunikasi penting dalam pembelajaran salah satu implementasinya melalui media pembelajaran. Media pembelajaran merupakan salah satu faktor yang mendukung keberhasilan proses pembelajaran karena dapat membantu proses penyampaian informasi dari guru kepada siswa ataupun sebaliknya (Masyithah et al., 2017). Salah satu media pembelajaran yang dapat digunakan untuk membuat *mobile application* adalah aplikasi *online* hasil dari evolusi *App Inventor* yaitu *Thunkable*.

Berdasarkan penelitian (Gunadi, 2020) menunjukkan penggunaan perangkat lunak *Thunkable* sebagai alat bantu dalam proses pengembangan aplikasi media pembelajaran Android ini dengan berbagai fitur yang disediakan menjadikan proses pembuatan aplikasi menjadi lebih cepat, mudah dan efisien. Media pembelajaran berbasis android memiliki kelebihan dibandingkan dengan media pembelajaran lain yaitu: mudah digunakan, lebih menarik bagi siswa, mengikuti perkembangan zaman, dapat digunakan kapan saja dan dimana saja, dan mudah *update* materi (Darmasrura et al., 2021). Aplikasi media pembelajaran berbasis android dengan tampilan menarik dan mudah digunakan dapat meningkatkan semangat, motivasi belajar, dan menciptakan pembelajaran yang mudah dan menyenangkan (Fauzi, 2020).

Pembelajaran yang dilakukan dengan memanfaatkan sumber-sumber pengetahuan yang ada disekitarnya akan memudahkan dalam memahami materi yang disajikan salah satu penerapannya adalah mengaitkan dengan kearifan lokal (Harjanto et al., 2021). Kearifan lokal terdiri dari dua kata yaitu *wisdom* (kearifan/kebijaksanaan) dan *local* (lokal) atau setempat yang berarti sesuatu yang dapat dipahami sebagai gagasan-gagasan setempat yang bersifat bijaksana, penuh kearifan, bernilai baik, yang tertanam dan diikuti oleh anggota masyarakatnya (Novitasari et al., 2017). Dalam kearifan lokal terdapat ilmu sains yang belum banyak diketahui oleh orang, selain itu kearifan lokal dari beberapa daerah yang berbeda dapat dimanfaatkan sebagai sumber belajar dalam bidang sains (Suyatno, 2016). Pembelajaran sains berbasis kearifan lokal mampu mengaitkan pembelajaran dengan budaya melalui penggalian pandangan asli siswa terhadap budaya kemudian menerjemahkannya dalam pengetahuan sains dilingkungan sekitar (Sidik, 2018).

Minimnya ketersediaan media pembelajaran dapat menghambat terciptanya kegiatan belajar yang efektif (Hutagalung et al., 2020). Implementasi media pembelajaran berbasis kearifan lokal mampu memberikan sesuatu hal baru dan menarik dalam sajian aplikasi pembelajaran khususnya pembelajaran fisika yang dirasa sulit bagi kalangan siswa (Wandansari, 2015). Maka dibutuhkan platform pengembangan untuk dapat membuat media pembelajaran ini. *Thunkable* sebagai alat bantu dalam proses pengembangan aplikasi media pembelajaran Android ini dengan berbagai fitur yang disediakan menjadikan proses pembuatan aplikasi menjadi lebih cepat, mudah dan efisien. Berdasarkan permasalahan diatas, salah satu upaya yang dapat dilakukan yaitu dengan membuat media pembelajaran fisika berbasis Kearifan Lokal menggunakan *Thunkable*.

## **METODE PENELITIAN**

Jenis penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) dengan menggunakan model MOAM. *Research* dan *Development* adalah penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut (Setyawan & Wahyuni, 2019). Pembuatan media pembelajaran Fisika berbasis kearifan lokal disusun menggunakan software *Thunkable* secara *online*. Pembuatan desain dan tampilan pada aplikasi maupun materi menggunakan Aplikasi *canva*. Penyusunan materi pembelajaran yang berbasis kearifan lokal menggunakan *thinkable*, *canva*, dan *powerpoint*, materi pada aplikasi ini mengaitkan Fisika dengan kearifan lokal Surakarta dilengkapi dengan gambar-gambar kearifan lokal dari situs terpercaya. Fitur ruang kearifan lokal juga terintegrasi

pada *youtube*. Untuk melakukan simulasi secara daring menggunakan *Amrita online lab*. Pembuatan aplikasi ini mengadopsi fase pengembangan MOAM (*Metodologia para desarrollar Objetos de Aprendizaje Mviles*) yang terdiri dari lima fase yaitu analisis (*analysis*), desain (*design*), pengembangan (*development*), penilaian (*assessment*), publikasi (*publication*) (Fauzi, 2020). Kemudian diringkas menjadi tiga prosedur pembuatan yaitu persiapan, pembuatan, dan penyelesaian. Penilaian dilakukan dengan memberikan penilaian pada angket dengan skala 1 sampai dengan 4 di tiap pernyataannya. Analisis data hasil validasi oleh ahli digunakan untuk mengetahui kualitas produk yang telah dibuat. Perhitungan data dilakukan dengan menjumlahkan seluruh skor sehingga dapat menentukan tingkat penilaian produk. Hasil penjumlahan skor tersebut dapat dikriteriakan menggunakan acuan dalam tabel kriteria penilaian oleh (Azwar, 2007) sebagai berikut:

Interval Nilai	Kriteria
$Mi + 1,5 Sbi < X$	Sangat Baik
$Mi + 0,5 Sbi < X \leq Mi + 1,5 Sbi$	Baik
$Mi - 0,5 Sbi < X \leq Mi + 0,5 Sbi$	Cukup Baik
$Mi - 1,5 Sbi < X \leq Mi - 0,5 Sbi$	Kurang Baik
$X \leq Mi - 1,5 Sbi$	Sangat Kurang Baik

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Media pembelajaran Fisika berbasis Kearifan Lokal dengan menggunakan *Thinkable* telah dikembangkan dan dapat digunakan karena memenuhi kriteria sangat baik berdasarkan hasil penilaian dari aspek kebahasaan, rekayasa perangkat lunak, tampilan visual, standar isi, dan pembelajaran sesuai dengan yang disampaikan Wahono (2006) dimana media pembelajaran dikatakan berkualitas apabila memenuhi minimal 3 aspek yaitu aspek rekayasa perangkat lunak, aspek pembelajaran, dan aspek komunikasi visual atau tampilan. Media pembelajaran ini dapat diunduh melalui tautan untuk kemudian diinstal pada perangkat *smartphone* agar dapat digunakan atau dibuka oleh siswa. Tampilan yang terdapat pada media pembelajaran ini meliputi fitur presensi, tujuan pembelajaran, ruang kearifan lokal, materi pengukuran, latihan soal, simulasi, lembar kerja peserta didik, pertanyaan dan saran.

Media pembelajaran fisika berbasis Kearifan Lokal memuat materi pembelajaran fisika. Materi pada aplikasi dilengkapi dengan video, simulasi, dan gambar sehingga dapat meningkatkan perhatian belajar siswa. Media pembelajaran yang sudah selesai dibuat, dilakukan proses penilaian media pembelajaran terhadap aspek media dan materi oleh ahli media.

### Tabel 1.1

*Distribusi Penyajian Penilaian Media Pembelajaran Fisika*

No	Aspek	Jumlah Butir Soal	Jumlah Pilihan	Skor Maksimum Ideal	Skor Minimum Ideal	Skor Hasil Penilaian	Mi	Sbi
1	Rekayasa Perangkat Lunak	2	5	10	2	10	6	1,3
2	Tampilan Visual	5	5	25	5	24	15	3,3
3	Komunikasi Visual	3	5	15	3	15	9	2
	<b>Total</b>	10	15	50	10	49	30	6,6

Berdasarkan hasil penilaian media pembelajaran dari aspek media pada table 1.1 diperoleh skor 49 dari skor maksimum 50 dengan penggolongan kriteria sangat baik untuk aspek media. Sehingga media pembelajaran dapat dinyatakan memiliki kriteria sangat baik, artinya dapat digunakan dalam proses pembelajaran dengan tetap memperhatikan saran dan masukan dari dosen pembimbing pada lembar penilaian.

**Tabel 1.2**

*Distribusi Penyajian Penilaian Aplikasi Omah Fisika terhadap Aspek Materi*

No	Aspek	Jumlah Butir Soal	Jumlah Pilihan	Skor Maksimum Ideal	Skor Minimum Ideal	Skor Hasil Penilaian	Mi	Sbi
1	Kebahasaan	2	5	10	2	10	6,5	1,3
2	Standar Isi	5	5	25	5	24	15	3,3
3	Pembelajaran	5	5	25	5	23	15	3,3
	<b>Total</b>	12	15	60	12	57	36,5	7,9

Berdasarkan hasil penilaian materi pembelajaran dari aspek materi pada table 1.2 diperoleh skor maksimum ideal sebesar 60, skor minimum sebesar 12, skor perolehan penilaian sebesar 57, mean ideal (Mi) sebesar 36,5, dan simpangan baku ideal (Sbi) sebesar 7,9. Sehingga media pembelajaran dapat dinyatakan memiliki kriteria sangat baik, artinya dapat digunakan dalam proses pembelajaran dengan tetap memperhatikan saran dan masukan dari dosen pembimbing pada lembar penilaian.

Media pembelajaran fisika berbasis kearifan lokal yang memiliki kriteria sangat baik selanjutnya dapat digunakan sebagai media pendamping pembelajaran. Tampilan setelah aplikasi terpasang pada gawai akan muncul tampilan awal aplikasi yang berisikan nama aplikasi yaitu Omah Fisika, *tagline* dari aplikasi yaitu mudah, asyik, dan berbudaya, serta

tombol mulai untuk memulai pembelajaran. Setelah itu siswa akan diarahkan ke halaman presensi untuk mengisi nama dan kelas. Terdapat beberapa pilihan fitur yang tersedia pada aplikasi yaitu Indikator dan Tujuan Pembelajaran, Ruang Kearifan Lokal, Materi Pembelajaran, Latihan Soal, Simulasi, Pertanyaan, dan Saran. Desain dan materi yang digunakan dalam aplikasi Omah Fisika merupakan bab pengukuran dan berbasis kearifan lokal. Tujuan dari pembuatan media pembelajaran ini adalah untuk menciptakan pembelajaran Fisika yang mudah, asyik, dan berbudaya. Sehingga tidak hanya menguasai Fisika namun peserta didik juga ikut memahami dan melestarikan kearifan lokal setempat.

Adapun kelebihan dari media pembelajaran fisika berbasis kearifan lokal ini yaitu:

1. Media pembelajaran Fisika berbasis Kearifan Lokal dapat diunduh melalui smartphone dengan sistem mobile android tanpa harus dukungan dari aplikasi atau program tambahan pada perangkat.
2. Media pembelajaran Fisika berbasis Kearifan Lokal sudah dilengkapi dengan tombol-tombol navigasi yang dapat mempermudah siswa dalam pengoperasiannya selama proses pembelajaran.
3. Belum ditemukan aplikasi serupa berbasis kearifan local di Surakarta.
4. Siswa dapat langsung memperoleh umpan balik di setiap pertanyaan sehingga media pembelajaran dapat membantu siswa untuk belajar secara mandiri.
5. Media pembelajaran Fisika berbasis kearifan local Surakarta dapat digunakan dimana saja dan kapan saja melalui *smartphone*.
6. Desain dan materi yang ditampilkan dalam aplikasi berbasis kearifan local yang dilengkapi dengan gambar dan video.
7. Media Pembelajaran Omah Fisika dilengkapi dengan kolom saran dan pertanyaan untuk memudahkan siswa apabila terdapat materi yang kurang dipahami atau saran untuk pengembangan aplikasi.

Selain memiliki Kelebihan seperti yang disebutkan di atas, media pembelajaran Fisika berbasis Kearifan Lokal Surakarta juga memiliki beberapa kekurangan dan kendala dalam pembuatannya sebagai berikut:

1. Media pembelajaran Fisika harus terhubung internet jika ingin memutar Vidio, Melakukan Simulasi, dan juga mengirimkan saran atau pertanyaan.
2. Media pembelajaran Omah Fisika menggunakan orientasi *potrait*, dan akan kurang optimal jika dengan layar *landscape*.

3. Media pembelajaran Omah Fisika bersifat statis, sehingga apabila terdapat pembaharuan pada media pembelajaran pembuat media harus mengekstrak ulang media dan pengguna media harus mengunduh ulang media pada link.
4. Publish aplikasi ke *Play Store* dikenakan biaya.
5. Tata letak tampilan layar kerja *Thinkable* berbeda dengan hasilnya, sehingga perlu dipantau secara berkala untuk melihat hasilnya.
6. Kemampuan pembuat media pembelajaran yang masih kurang lihai, sehingga membutuhkan waktu yang cukup lama dalam proses pembuatan karena harus mencari tutorial-tutorial dari banyak sumber.

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

Berdasarkan pembahasan yang telah diuraikan, maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Pembuatan media pembelajaran ini terdiri dari beberapa tahap yaitu: tahap persiapan yaitu dengan melakukan perancangan desain awal, penyusunan konsep pada media pembelajaran untuk materi pengukuran, tahap pembuatan yaitu pembuatan *mobile application* menggunakan *Thinkable* pada materi pengukuran, dan tahap penyelesaian yaitu penilaian media pembelajaran Fisika berbasis Kearifan Lokal pada materi fisika. Media ini memiliki tampilan seperti halaman awal, halaman masuk, halaman menu, halaman petunjuk, halaman materi, halaman latihan soal, halaman simulasi, dan halaman evaluasi
2. Hasil Penilaian media pembelajaran terhadap aspek media dan materi diperoleh hasil bahwa media pembelajaran layak digunakan dalam pembelajaran dikarenakan telah memenuhi kriteria sangat baik untuk aspek bahasa, aspek rekayasa perangkat lunak, tampilan visual, standar isi, dan pembelajaran. Skor penilaian yang diperoleh yaitu 49 dari skor maksimum 50 untuk aspek media dan 57 dari skor maksimum 60 untuk aspek materi.

### **UCAPAN TERIMAKASIH**

Terimakasih kepada seluruh pihak yang telah membantu dalam penyusunan makalah nasional conference on applied business, education, and technology (NCABET) Para ahli media pembelajaran, Dosen Pendidikan Fisika FKIP UNS, Orang tua tercinta, serta sahabat yang telah banyak membantu dan mendoakan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arif, M., & Wahyuni Satria Dewi, dan. (2019). Pembuatan Bahan Ajar Berbasis Android Untuk Pembelajaran Fisika Pada Materi Gelombang Bunyi, Gelombang Cahaya Dan Alat Optik Di Kelas Xi Sma/Ma. *Physics Education*, 12(3), 457–464.
- Darmasrura, Suharni, & Afriyanti, R. (2021). Jurnal horizon pendidikan. *Jurnal Horizon Pendidikan*, 1(4), 601–613.
- Darwis. (2017). Meningkatkan Hasil Belajar Fisika Peserta Didik Melalui Strategi Pembelajaran Kontekstual dengan Metode Inkuiri. *Jurnal Pendidikan Fisika Universitas Muhammadiyah Makassar*, 5, 15–24.
- Fauzi, I. M. D. (2020). *Pengembangan Media Mobile Learning Menggunakan Thinkable Pada Materi SPLTV*.
- Gunadi, G. (2020). Rancang Bangun Aplikasi Media Pembelajaran Mengenal Nama Hewan Dalam Dua Bahasa Berbasis Android Menggunakan Thinkable. *Infotech: Journal of Technology Information*, 6(1), 35–42. <https://doi.org/10.37365/it.v6i1.77>
- Harjanto, A., Wisnu K, P., & Elvadolla, C. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Kearifan Lokal Dengan Aplikasi Prezi Di Sekolah Dasar. *NATURALISTIC : Jurnal Kajian Penelitian Pendidikan Dan Pembelajaran*, 6(1), 1094–1102. <https://doi.org/10.35568/naturalistic.v6i1.1600>
- Hutagalung, S. N., Yanny, A., & Hutabarat, S. A. (2020). Pelatihan Electronics Workbench (EWB) Dalam Pembelajaran Fisika Bagi Siswa/i di SMA Citra Harapan Percut. *Journal of Social Responsibility Projects*, 1(1), 9–11.
- Masyithah, D. C., Jufrida, & Pathoni. (2017). Pengembangan Multimedia Fisika Berbasis Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Dengan Menggunakan Adobe Flash Cs6 Pada Materi Fluida Dinamis Untuk Siswa Sma Kelas Xi. *Jurnal EduFisika*, 02(01), 51–60.
- Novitasari, L., Agustina, P. A., Sukesti, R., Nazri, M. F., & Handhika, J. (2017). Fisika, Etnosains, dan Kearifan Lokal dalam Pembelajaran Sains. *Seminar Nasional Pendidikan Fisika III 2017*, 81–88.
- Setyawan, A. A., & Wahyuni, P. (2019). Pengembangan Modul Ajar Berbasis Multimedia Pada Mata Kuliah Statistika Pendidikan. *Jurnal Penelitian Dan Pembelajaran Matematika*, 12(1), 94–102. <https://doi.org/10.30870/jppm.v12i1.4857>
- Sidik, ahmad fahmi. (2018). *Pengembangan Bahan Ajar Fisika Kelas X Sma / Ma Berbasis Kearifan Lokal Pada Materi Pengukuran, Gerak Benda, Dan Hukum-Hukum Newton*. 18–22.
- Solihudin JH, T. (2018). Pengembangan E-Modul Berbasis Web Untuk Meningkatkan Pencapaian Kompetensi Pengetahuan Fisika Pada Materi Listrik Statis Dan Dinamis Sma. *WaPFI (Wahana Pendidikan Fisika)*, 3(2), 51. <https://doi.org/10.17509/wapfi.v3i2.13731>
- Sulistiyono, S. (2022). Pengembangan Modul Pembelajaran Fisika Berbasis Scientific Investigation untuk Meningkatkan Kemandirian Belajar dan Penguasaan Materi Siswa SMA. *JagoMIPA: Jurnal Pendidikan Matematika Dan IPA*, 2(1), 33–41. <https://doi.org/10.53299/jagomipa.v2i1.157>
- Suyatno, S. (2016). REVITALISASI KEARIFAN LOKAL SEBAGAI IDENTITAS BANGSA DI TENGAH PERUBAHAN NILAI SOSIOKULTURAL (Local Revitalization as a National Identity in the Midst of Change Socio-Cultural Values).



*METASASTRA: Jurnal Penelitian Sastra*, 4(1), 82.  
<https://doi.org/10.26610/metasastra.2011.v4i1.82-89>

Wandansari. (2015). Aktualisasi nilai-nilai tradisi budaya daerah sebagai kearifan lokal untuk memantapkan jatidiri bangsa. *Ikatan Dosen Budaya Daerah Indonesia*, 1–7.

Wulansari, N. I., & Admoko, S. (2021). Eksplorasi Konsep Fisika pada Tari Dhadak Merak Reog Ponorogo. *PENDIPA Journal of Science Education*, 5(2), 163–172.  
<https://doi.org/10.33369/pendipa.5.2.163-172>