



PENGEMBANGAN APLIKASI ETNOFISIKA BERBASIS ANDROID PADA PERMAINAN TRADISIONAL GASING UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP FISIKA SISWA

Aziza Greyta Gifani¹, Wiwin Novianti², Luthfiah Nabila³, Yoga Budi Bhakti⁴

^{1,2,3,4}Universitas Indraprasta PGRI Kampus B, Jl. Raya Tengah No.80, RT.6/RW.1, Gedong, Kec. Ps.
Rebo, Kota Jakarta Timur, Daerah Khusus Ibukota Jakarta.

Email: azizagifani@gmail.com

Abstract

Along with the flow of globalization, technology is developing rapidly and the internet network is easily accessible throughout the world, making people focus on the outside world that is seen through the internet. If not handled properly, this can make Indonesian people forget their own culture. Ethnophysics is the linkage of physical concepts that exist in culture. In the traditional top game, there are physics concepts that can be learned. Based on these problems, technology is needed that can help introduce Indonesian culture and become a medium for learning physics. The purpose of this study was to determine the feasibility, effectiveness, and influence of an android-based ethnophysics application in the traditional top game on students' understanding of physics concepts. This study uses the Research and Development (R&D) method. Validation tests were carried out by material experts, media experts, linguists, and education practitioners. Based on the validation data collection that has been carried out by the validator, an average percentage of 83.8% is valid and has been tested by Class XI IPA 1 and XI IPA 2 students in the student response questionnaire that we provide, the percentage result is 87% with the category very good.

Keywords: Technology, Ethnophysics, Learning Media.

Abstrak

Seiring arus globalisasi, teknologi berkembang pesat dan jaringan internet mudah diakses di seluruh dunia membuat masyarakat terfokus pada dunia luar yang dilihat melalui internet. Jika tidak ditangani dengan baik, hal ini dapat membuat masyarakat Indonesia melupakan budayanya sendiri. Etnofisika merupakan keterkaitan konsep fisika yang ada dalam budaya. Pada permainan tradisional gasing terdapat konsep fisika yang dapat dipelajari. Berdasarkan masalah tersebut, diperlukan teknologi yang dapat membantu mengenalkan budaya Indonesia dan menjadi media pembelajaran fisika. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kelayakan, efektivitas, dan pengaruh aplikasi etnofisika berbasis android pada permainan tradisional gasing terhadap pemahaman konsep fisika siswa. Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development (R&D)*. Uji validasi dilakukan oleh ahli materi, ahli media, ahli bahasa, dan praktisi pendidikan. Berdasarkan pengumpulan data validasi yang telah dilakukan oleh validator diperoleh persentase rata-rata sebesar 83,8% valid dan telah diuji oleh Siswa-siswi Kelas XI IPA 1 dan XI IPA 2 dalam angket respon siswa yang kami berikan mendapatkan hasil persentase sebesar 87% dengan kategori sangat baik.

Kata kunci: Teknologi, Etnofisika, Media Pembelajaran

Cara Menulis Sitasi: Gifani, A.G, Novianti, W., Nabila, L., Bhakti, Y.B. (2023). Pengembangan Aplikasi Etnofisika Berbasis Android Pada Permainan Tradisional Gasing Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Fisika Siswa. *Jurnal Inovasi dan Pembelajaran Fisika*, 10 (1), halaman 63-73.

PENDAHULUAN

Seiring dengan perkembangan zaman dan globalisasi, masyarakat berlomba-lomba membuat teknologi. Dengan teknologi dan akses internet yang sudah cepat saat ini membuat masyarakat terfokus pada dunia luar. Hal ini bisa membuat masyarakat Indonesia melupakan budayanya sendiri. Saat ini, anak-anak cenderung lebih menyukai bermain game online di rumah daripada bermain permainan gasing bersama dengan teman-temannya.

Gasing merupakan permainan tradisional yang sudah menyebar di berbagai daerah Indonesia. Gasing juga berasal dari Betawi di daerah Jakarta. Permainan tradisional yang terbuat dari kayu, kemudian diukir dan dibentuk menjadi bagian badan gasing. Tali gasing tradisional dibuat dari kulit pohon, namun adapula yang terbuat dari nilon. Pada permainan tradisional gasing terdapat beberapa konsep fisika yang dapat dipelajari. Gasing berputar terhuyung-huyung dalam beberapa saat hingga bagian kakinya membuat badan gasing berdiri tegak. Setelah berputar dengan keadaan tegak dalam beberapa saat, momentum sudut dan efek giroskopik berkurang sedikit demi sedikit hingga akhirnya badan gasing terjatuh di atas tanah dan berhenti berputar (Febriyanti et al, 2018).

Fisika merupakan ilmu yang mempelajari benda-benda di alam. Pelajaran fisika menanamkan konsep yang harus dipahami oleh peserta didik. Pembelajaran fisika tingkat SMP dan SMA di Indonesia khususnya Jakarta belum mengaitkan dengan budaya lokal, padahal Indonesia memiliki keanekaragaman budaya yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber belajar dan didukung dengan perkembangan teknologi yang semakin canggih. Konsep fisika yang dikaitkan dengan budaya lokal dinamakan etnofisika.

Pembelajaran fisika berbasis kebudayaan atau yang bisa disebut dengan Etnofisika merupakan hubungan budaya lokal dengan konsep fisika (Atmojo, 2012). Etnofisika mampu mendorong siswa untuk lebih mengenali budaya mereka masing-masing. Potensi local yang ada pada setiap daerah di Indonesia dapat digunakan sebagai sarana kontekstual belajar (Ibe & Nwosu, 2017; Budiarti et al, 2022).

Android merupakan sistem operasi yang banyak digunakan pada saat ini yang terus berkembang pesat mengikuti perkembangan teknologi masa kini. Sistem operasi android ini banyak ditemukan pada smartphone saat ini dengan berbagai macam fitur yang tertanam didalamnya. Media pembelajaran memiliki peran penting sebagai jembatan penghubung antara guru dan siswa dalam mentransfer ilmu pengetahuan. Aplikasi pembelajaran berbasis android merupakan salah satu inovasi media pembelajaran interaktif yang dapat ditampilkan dalam bentuk audio-visual dan diakses menggunakan smartphone (Supahar et al, 2020). Seiring perkembangan zaman dan kemajuan teknologi informasi, smartphone menjadi salah satu alternatif yang dapat diaplikasikan dalam mendukung pembelajaran fisika saat ini. Media pembelajaran berbasis android dapat menampilkan kajian fisika dalam kaitannya dengan unsur budaya lokal. Dalam kegiatan pembelajaran fisika, media pembelajaran berbasis android dapat digunakan untuk meningkatkan minat dan keaktifan siswa dalam belajar (Astuti et al, 2018).

Berdasarkan uraian di atas, peneliti mengembangkan aplikasi pembelajaran etnofisika berbasis

android pada permainan tradisional gasing agar dapat meningkatkan pemahaman konsep fisika siswa. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kelayakan, efektivitas, dan pengaruh aplikasi etnofisika pada permainan tradisional gasing terhadap pemahaman konsep fisika siswa.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode penelitian *Research and Development* (RnD) dengan model penelitian ADDIE yang terdiri atas 5 tahap yaitu Analize (Analisis), Design (Desain), Development (Pengembangan), Implementation (Implementasi), dan Evaluation (Evaluasi). Subjek penelitian ini adalah Siswa-siswi SMA Pangeran Jayakarta Kelas XI IPA 1 dan X1 IPA 2. Teknik pengumpulan dan pengolahan data yang digunakan adalah kuesioner, pre test, dan post test. Kuesioner digunakan untuk validasi ahli materi, ahli bahasa, ahli media, dan praktisi pendidikan, serta untuk mengetahui respon siswa terhadap aplikasi. Pre test dan post test diberikan untuk mengetahui peningkatan pemahaman konsep fisika siswa.

Skala yang digunakan dalam penelitian ini adalah skala likert. Skala likert digunakan untuk mengukur dan mengetahui seberapa besar sikap seseorang terhadap produk aplikasi pembelajaran etnofisika apakah layak digunakan atau tidak. Analisis instrumen kuesioner pada skala likert terdapat 5 kategori jawaban diantaranya sangat baik, baik, cukup, kurang baik, dan tidak baik. Jawabankuesioner diberi bobot 1, 2, 3, 4, 5 untuk pernyataan negatif dan 5, 4, 3, 2, 1 untuk pernyataan positif. Penilaian kelayakan produk diuji dan dinilai oleh validator tim ahli. Berikut kisi-kisi instrumen dari uji validasi, terdapat pada tabel di bawah ini.

Tabel 1. Kisi-kisi Instrumen Uji Validasi Ahli Bahass

No	Aspek	No. Butir	Jumlah butir pernyataan
1	Struktur bahasa	1, 2, 3, 4	4
2	Penulisan	5, 6, 7, 8	4
Total butir pernyataan			8

Tabel 2. Kisi-kisi Instrumen Uji Validasi Ahli Materi

No	Aspek	No. Butir	Jumlah butir pernyataan
1	Isi materi pada aplikasi	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11	11
2	Karakteristik	12	1
3	Keseluruhan aplikasi	13, 14, 15	3
Total butir pernyataan			15

Tabel 3. Kisi-kisi Instrumen Uji Validasi Ahli Media

No	Aspek	No. Butir	Jumlah butir pernyataan
1	Ukuran aplikasi	1, 2	2
2	Desain aplikasi	3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11	9
	Desain isi materi pada aplikasi	12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24	13
	Penggunaan aplikasi	25, 26, 27	3
Total butir pernyataan			27

Tabel 4. Kisi-kisi Instrumen Uji Validasi Praktisi Pendidikan

No	Aspek	No. Butir	Jumlah butir pernyataan
1	Petunjuk aplikasi	1	1
2	Isi	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	7
Total butir pernyataan			8

Adapun untuk mengetahui persentase rata-rata tiap komponen dihitung menggunakan rumus sebagai berikut :

$$P = \frac{f}{N} \times 100\% \quad (7)$$

Dimana f adalah frekuensi yang sedang dicari persentasenya, N adalah *Number of Cases* (jumlah banyak individu atau frekuensi) dan P adalah angka persentase. Kriteria kelayakan produk tersajikan pada tabel berikut.

Tabel 4. Kriteria kelayakan produk

Skor angket	Kriteria
80% < skor < 100%	Sangat Baik
60% < skor < 79,99%	Baik
50% < skor < 69,99%	Kurang Baik
0% < skor < 49,99%	Tidak Baik

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini berupa produk aplikasi pembelajaran etnofisika pada permainan tradisional gasing berbasis android yang bernama **Physing**. Penelitian ini merupakan penelitian Research & development dengan menggunakan model ADDIE.

Penelitian ini dilakukan menggunakan metode *Research and Development (RnD)* dengan model penelitian ADDIE. Adapun tahapan-tahapan penelitian RnD dengan model ADDIE terdiri atas 5 tahap, yaitu :

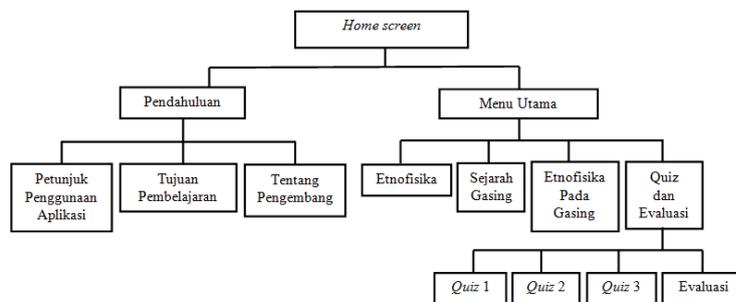
1. Tahap Analyze (Analisis)

Pada tahap ini dilakukan analisis kebutuhan melalui beberapa jurnal. Dari hasil analisis tersebut didapatkan bahwa murid SMA saat ini mulai terpengaruh dengan budaya luar dan beberapa sekolah belum menerapkan pembelajaran dengan etnofisika.

2. Tahap Design (Desain)

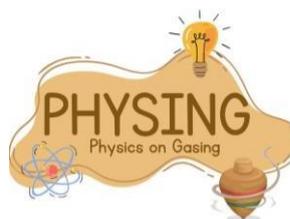
Pada tahap ini terdiri dari dari: 1) Merancang struktur menu yang akan ditampilkan; 2) Mendesain logo aplikasi; 3) Mendesain tampilan latar belakang dan isi aplikasi; 4) memasukkan gambar, materi, video, soal-soal yang sesuai dengan materi; 5) Merancang lembar validasi ahli materi, media, dan bahasa.

Sebelum aplikasi dibuat, peneliti merancang struktur menu yang akan ditampilkan menggunakan peta konsep seperti pada gambar di bawah ini.



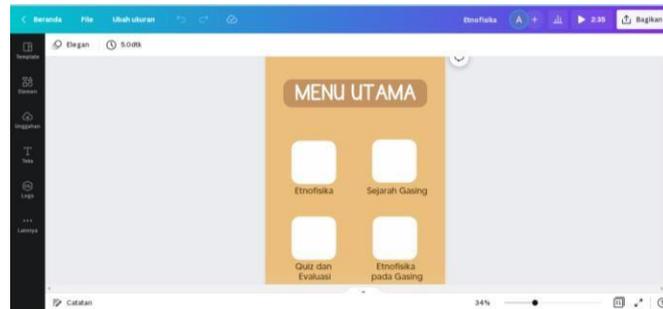
Gambar 1. Struktur menu aplikasi

Setelahnya, kami mendesain logo aplikasi yang akan digunakan sebagai identitas aplikasi. Logo aplikasi dibuat menyesuaikan isi dari aplikasi.



Gambar 2. Logo aplikasi

Kami mendesain tampilan dan isi aplikasi menggunakan website canva yang dapat diakses melalui *smartphone* dan laptop. Kami juga memasukkan materi dan gambar yang sesuai ke dalam canva untuk diedit sesuai dengan tampilan yang direncanakan.



Gambar 3. Mendesain tampilan aplikasi dengan Canva

Setelahnya, kami merancang lembar validasi ahli menggunakan Google Forms agar mudah dalam penginputan data dan meminimalisir penggunaan kertas.

3. Tahap Development (Pengembangan)

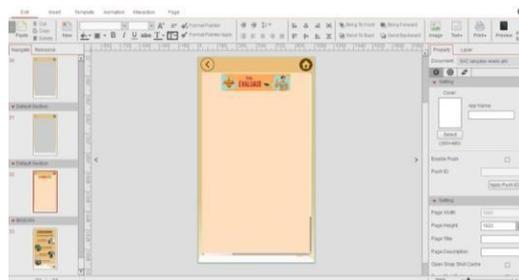
Pada tahap ini terdiri dari :

a) Pembuatan aplikasi

Peneliti mengembangkan aplikasi menggunakan *software Smart Apps Creator (SAC)* dengan memasukkan bahan materi yang sudah didesain, desain tampilan aplikasi, audio narasi, backsound, dan soal kuis evaluasi yang sesuai dengan materi tersebut ke dalam software.



Gambar 4. Pembuatan aplikasi dengan *Smart Apps Creator*



Gambar 5. Penambahan link evaluasi ke software *Smart Apps Creator*



Gambar 6. Tampilan awal aplikasi

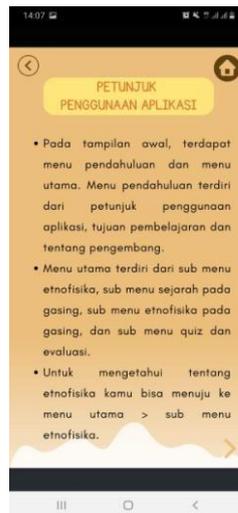


Gambar 7. Tampilan Home Screen

Pada gambar 6 merupakan tampilan awal aplikasi ketika diklik tombol “start” maka akan beralih ke halaman Home Screen. Pada menu Home Screen merupakan halaman rumah aplikasi yang terdiri dari pendahuluan dan menu utama. Pada menu ini dilengkapi tombol on off untuk menyalakan dan mematikan backsound audio yang mengiringi aplikasi untuk membuat siswa lebih semangat dalam menggunakan aplikasi ini.



Gambar 8. Menu Pendahuluan



Gambar 9. Menu Petunjuk Aplikasi



Gambar 10. Menu Tentang Pengembang

Pada gambar 8 merupakan menu pendahuluan yang terdiri dari petunjuk penggunaan aplikasi, tujuan pembelajaran, dan tentang pengembang.



Gambar 11. Menu Utama



Gambar 12. Menu Etnofisika



Gambar 13. Sejarah Gasing

Pada gambar 11 terdapat menu utama yang terdiri dari sub menu etnofisika, sub menu sejarah gasing, sub menu etnofisika pada gasing, dan sub menu quiz dan evaluasi. Pada masing-masing sub menu dilengkapi gambar pendukung dan audio penjelasan materi. Pada halaman ini juga dilengkapi tombol panah untuk mengganti ke halaman selanjutnya dan sebelumnya.

Gambar 14 dan 15. Sub menu etnofisika pada gasing



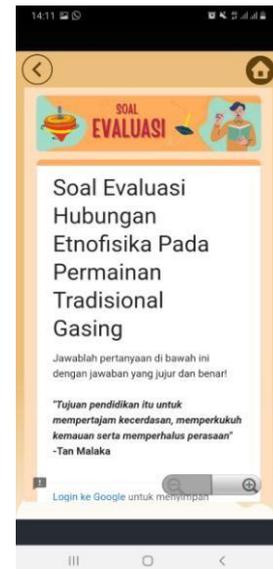
Pada gambar 14 dan 15 merupakan tampilan sub menu etnofisika pada gasing. Dalam menu ini terdapat penjelasan tentang konsep fisika yang ada pada permainan gasing dilengkapi dengan video gasing. Selain itu, juga terdapat materi dan rumus-rumus untuk memudahkan memahami konsep fisika pada permainan gasing.



Gambar 16. Menu Quiz dan Evaluasi



Gambar 17. Sub Menu Quiz 1



Gambar 18. Sub Menu Evaluasi

Pada gambar 16 merupakan menu quiz dan evaluasi. Pada menu tersebut kuis dihubungkan dengan quizz dan evaluasi dihubungkan pada google form. Kuis dan Evaluasi ini ditujukan untuk meningkatkan kemampuan pemahaman materi yang ada dalam aplikasi dan pemahaman konsep fisika siswa.

b) Uji coba aplikasi

Setelah aplikasi selesai dibuat, kami melakukan uji validasi aplikasi kepada beberapa ahli diantaranya yaitu ahli materi, ahli bahasa, ahli materi, dan praktisi pendidikan. Pada validasi oleh ahli bahasa menghasilkan persentase sebesar 72,5%, validasi oleh ahli materi dengan hasil persentase sebesar 88%, validasi oleh ahli media dengan hasil persentase sebesar 85%, validasi oleh praktisi pendidikan dengan hasil persentase sebesar 90%. Sehingga, jika ditotal rata-rata validasi aplikasi ini mendapatkan persentase sebesar 83,8%. Kami juga akan melakukan uji coba aplikasi kepada siswa yang akan dilakukan di tahap implementasi.

c) Revisi

Para validator juga memberikan saran perbaikan terhadap aplikasi Physing. Kami memperbaiki aplikasi dengan memperbaiki tampilan aplikasi, gambar penjelasan materi, dan suara audio narasi.

4. Tahap Implementation (Implementasi)

Pada tahap ini dilakukan kepada siswa kelas 11 IPA 1 dan 11 IPA 2 SMA Pangeran Jayakarta yang terdiri dari 18 siswa. Pada tahap ini terdiri dari atas:

a) Memainkan gasing bersama

Pada tahap ini kami melakukan pendahuluan dengan mengajak siswa-siswi untuk mereview kembali cara bermain gasing. Siswa-siswi sangat antusias untuk memainkan kembali gasing dan beberapa ada yang sudah lupa cara bermain gasing.



Gambar 22. Percobaan memainkan gasing

b) Melakukan pre test

Kami memberikan soal pre test yang sudah kami siapkan untuk dikerjakan oleh siswa-siswi kelas XI IPA 1 dan 2. Kami juga membantu mengarahkan siswa yang terkendala mengakses soal pre test tersebut.



Gambar 23. Pengisian pre test

c) Penjelasan materi tentang etnofisika dan hubungannya pada gasing

Kami memberikan penjelasan tentang etnofisika dan hubungannya pada permainan gasing.

d) Mengoperasikan aplikasi Phying

Kami membantu menjelaskan dan mengarahkan siswa untuk mengunduh dan mengoperasikan aplikasi etnofisika “Phying”. Siswa diberikan waktu untuk menjelajahi aplikasi tersebut dan memahami isi dari aplikasi tersebut.



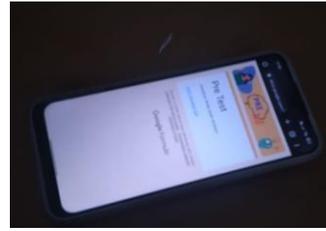
Gambar 24. Pengoperasian aplikasi

e) Melakukan post test.

Setelah memahami aplikasi, siswa diberikan soal post test untuk mengetahui pemahaman materi fisika yang ada pada permainan gasing dan untuk mengetahui adanya peningkatan pemahaman konsep fisika.



Gambar 25. Pengisian post test



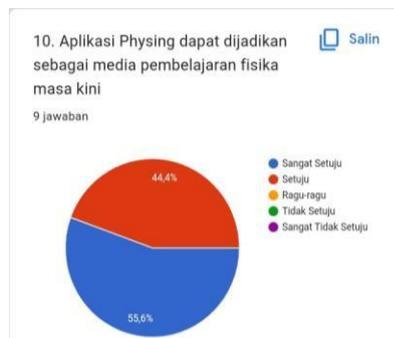
Gambar 26. Bukti isi post test



Gambar 27. Foto bersama

f) Analisis hasil

Kami melakukan analisis terhadap hasil pre test dan post test. Kami mendapatkan hasil terhadap siswa yang mengisi pre test mendapatkan nilai sebesar 30. Setelah mempelajari materi menggunakan aplikasi dan soal post test, siswa mendapatkan nilai 70. Hasil yang kami peroleh belum mendapatkan nilai 100 karena disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya durasi pembelajaran yang tidak bisa dilakukan hanya satu kali pertemuan untuk memahami materi fisika dan waktu penelitian yang dilakukan di jam terakhir setelah pelajaran olahraga. Namun, dari hal tersebut sudah dapat membuktikan bahwa adanya peningkatan pemahaman konsep fisika siswa setelah menggunakan aplikasi Physing. Selain itu, kami juga menganalisis hasil angket respon siswa yang kami berikan. Dari angket tersebut, kami mendapatkan hasil sebesar 87% dengan kategori sangat baik bahwa aplikasi Physing layak dan cocok digunakan sebagai aplikasi pembelajaran fisika.



Gambar 28. Hasil angket respon siswa

5. Tahap Evaluation (Evaluasi)

Pada tahap ini, kami melakukan evaluasi yang kami dapatkan dari kolom masukan dan saran pada angket respon siswa. Salah satu siswa tersebut memberikan masukan agar aplikasi dibuat dengan lebih banyak gambar pendukung dan lebih meluas materi yang dibahasnya. Masukan tersebut dapat dijadikan sebagai langkah selanjutnya untuk peneliti maupun peneliti lain untuk menciptakan keterbaruan pada aplikasi pembelajaran.

Aplikasi ini telah diuji oleh validator ahli bahasa dengan hasil persentase sebesar 72,5%, ahli materi dengan hasil persentase sebesar 88%, ahli media dengan hasil persentase sebesar 85%, praktisi pendidikan dengan hasil persentase sebesar 90%. Secara keseluruhan aplikasi ini mendapatkan total rata-rata keseluruhan dengan persentase sebesar 83,8% valid. Aplikasi Physing ini juga telah diuji oleh Siswa-siswi Kelas XI IPA 1 dan XI IPA 2 dalam angket respon siswa yang kami berikan dan mendapatkan hasil persentase sebesar 87% dengan kategori sangat baik.

Selain produk aplikasi, hasil penelitian yang kami dapatkan yaitu adanya peningkatan pemahaman fisika siswa dari hasil pre test yang kami berikan siswa mendapatkan nilai 30 dan setelah diberikan post test siswa mendapatkan nilai 70. Dari hal tersebut dapat membuktikan bahwa adanya peningkatan nilai siswa sebesar 40. Berdasarkan hasil tersebut maka aplikasi pembelajaran etnofisika bernama **Physing** layak dijadikan sebagai media pembelajaran fisika dan dapat meningkatkan pemahaman konsep fisika siswa.

Aplikasi Physing layak digunakan dalam pembelajaran fisika. Aplikasi ini memuat konsep etnofisika pada permainan gasing. Dengan adanya aplikasi ini dapat membuat siswa memahami konsep fisika dan mengenal budaya permainan gasing. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Astuti dan Bhakti (2021) dalam penelitiannya bahwa dengan mempelajari budaya tari piring siswa dapat meningkatkan rasa kebudayaan yang dikaitkan dengan konsep fisika, sehingga akan mengubah proses pembelajaran dari *teacher centered learning* menjadi *student centered learning*. Penelitian selanjutnya yang dilakukan oleh Astuti, et al (2021) menyatakan bahwa pembelajaran etnofisika pada budaya menjemur padi (MOE) di daerah Lebak dapat dijadikan inovasi sumber belajar di sekolah daerah Lebak. Sumber belajar yang baik akan meningkatkan produktivitas pembelajaran, memotivasi pembelajaran, dan meningkatkan pengelolaan pembelajaran secara sistematis. Penelitian juga dilakukan oleh Hasanah (2019) menyatakan bahwa pembelajaran fisika yang terintegrasi budaya batak tradisi mangupa pada materi fluida statis dapat meningkatkan keterampilan generik sains siswa (keterampilan memecahkan masalah dilingkungan sekitarnya) dan kerja sama siswa.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang kami lakukan, kami menyimpulkan bahwa aplikasi pembelajaran etnofisika yang bernama Physing ini layak dan efektif dijadikan sebagai media pembelajaran fisika dengan hasil validasi aplikasi sebesar 83,8% valid dan mendapatkan hasil persentase respon siswa sebesar 87% dengan kategori sangat baik. Aplikasi pembelajaran etnofisika ini juga dapat meningkatkan pemahaman konsep fisika siswa dibuktikan dengan adanya peningkatan dari hasil pre test sebesar nilai 30 menjadi nilai 70 pada hasil post test.

Saran untuk penelitian selanjutnya dapat membuat aplikasi pembelajaran dengan mengembangkan metode pembelajaran *Project Based Learning (PBL)* atau menambahkan inovasi lain yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Astuti, I. A. D., & Bhakti, Y. B. (2021, July). Kajian Etnofisika Pada Tari Piring Sebagai Media Pembelajaran Fisika. In *SINASIS (Seminar Nasional Sains)* (Vol. 2, No. 1), Faculty of Mathematics and Sciences, Indraprasta PGRI University.
- Astuti, I. A. D., Bhakti, Y. B., & Sumarni, R. A. (2021). Identifikasi Budaya Menjemur Padi “MOE” di Lebak sebagai Sumber Belajar Berbasis Etnofisika. *NUCLEUS*, 2(1), 33-38. DOI: <https://doi.org/10.37010/nuc.v2i1.409>
- Astuti, I. A. D., Dasmo, D., Nurullaeli, N., & Rangka, I. B. (2018, November). The impact of pocket mobile learning to improve critical thinking skills in physics learning. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1114, No. 1, p. 012030). IOP Publishing.
- Atmojo S.E. Profil keterampilan proses sains dan apresiasi siswa terhadap profesi pengrajin tempe dalam pembelajaran ipa berpendekatan etnosains. *J Pendidik IPA Indonesia*. 2012; 1(2):115–22. DOI: <https://doi.org/10.15294/jpii.v1i2>.
- Budiarti, I. S., Winarti, W., & Viyanti, V. Designing Physics Learning Based on Local Potential During New Normal Era. *Journal of Innovation in Educational and Cultural Research*. 2022; 3(1), 30-40. DOI: <https://doi.org/10.46843/jiecr.v3i1.53>.
- Ebere, I., & Appolonia, A. N. (2017). Effects of Ethnoscience and traditional laboratory practical on science process skills acquisition of secondary school biology students in Nigeria. *British Journal of Multidisciplinary and Advanced Studies*, 1(1), 10-21.
- Hasanah, N (2019). Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Berbasis Budaya Batak untuk Meningkatkan Keterampilan Generik Sains dan Kerjasama Pada Siswa Fisika SMA. Unpublished Thesis. Medan: Universitas Negeri Medan.
- Supahar, Abdulfattah A, Sukardiyono, Putranta H. The Development of Mobile Learning-Assisted Local Culture-Based Subject Specific Pedagogy in Realizing the Learning Outcomes of Physics Subject. In: *International Conference on Educational Research and Innovation (ICERI 2019)*. 2020; p. 71–8. DOI: <https://doi.org/10.2991/assehr.k.200204.014>.