

## Pengembangan *Pteridophyta Smart Card* Sebagai Media Pembelajaran Tumbuhan Paku untuk Mengurangi *Plant Blindness* di Kalangan Mahasiswa

Wawan Wahyudi Efendi<sup>1\*</sup>, Atiqoh<sup>2</sup>, Hari Karyono<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Jurusan Magister Teknologi Pendidikan, Sekolah Pascasarjana,  
Universitas PGRI Adi Buana Surabaya

Received 2023-3-20

Revised 2023-3-30

Accepted 2023-4-10

Published 2023-4-30

### Corresponding Author

Wawan Wahyudi Efendi,  
[wawanw.efendi@dinamika.ac.id](mailto:wawanw.efendi@dinamika.ac.id)

Distributed under



CC BY-SA 4.0

### ABSTRACT

This study aims to produce a development product in the form of *Pteridophyta Smart Cards* to overcome the high problem of plant blindness, especially ferns in college student. This type of research includes research and development using the modified ADDIE model (Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation). The product developed is then assessed for its feasibility by involving one material expert, one media expert and one design expert using a validation questionnaire. Based on the results of the *Pteridophyta Smart Card* product development research, it can be concluded that the product is very suitable for use in learning ferns. This is based on the results of the validation of material expert which reached a feasibility percentage of up to 96.67%, media expert 97.06% and design expert up to 94.44%.

### Keywords:

*Pteridophyta Smart Cards*, Fern, ADDIE

## 1 PENDAHULUAN

Tumbuhan paku (*Pteridophyta*) merupakan kelompok tumbuhan kormophyta yang menghasilkan spora sebagai alat perkembangbiakan utama (Muswita et al., 2020). Meskipun demikian, tumbuhan paku juga dapat memperbanyak diri dengan menggunakan rhizoma yang dapat bercabang dan dari ujungnya dapat tumbuh tunas hingga menjadi tumbuhan paku baru (Efendi & Iswahyudi, 2019). Oleh karena itu, tumbuhan paku dapat tumbuh dengan mudah dan tersebar luas diberbagai tempat sehingga menjadi salah satu komponen vegetasi yang dominan.

Secara morfologi, tumbuhan paku memiliki penampakan yang sangat khas jika dibandingkan dengan kelompok tumbuhan lainnya. Karakteristik yang paling unik dan mudah dikenali tersebut adalah dengan adanya pucuk atau ujung daun muda yang menggulung, atau disebut dengan vernasi bergelung. Ciri lain yang dapat diamati dengan mudah adalah adanya bintik-bintik pada bagian bawah daun, tepi atau ujung daun yang kadang tumbuh secara teratur dalam barisan, menggerombol atau tersebar (Efendi & Iswahyudi, 2019).

Tumbuhan paku merupakan materi yang wajib dipelajari oleh mahasiswa biologi maupun pendidikan biologi pada matakuliah taksonomi tumbuhan. Ada pula yang memasukkannya ke dalam matakuliah Botani Tumbuhan Rendah dan Keanekaragaman Hayati. Namun ironisnya, ada begitu banyak temuan bahwa mahasiswa mengalami kesulitan dalam mengenali atau

mengidentifikasi tumbuhan yang dikenal dengan istilah *plant blindness*, khususnya pada tumbuhan paku (Muswita et al., 2021).

Fenomena *plant blindness* umumnya mengarah pada beberapa kondisi seperti: (1) ketidakmampuan seseorang mengenali peranan tumbuhan dalam kehidupan, (2) ketidakmampuan mengenali ciri estetik yang unik dari tumbuhan, dan (3) beranggapan bahwa tumbuhan lebih inferior dari hewan (Parsley, 2020). *Plant blindness* tersebut sejatinya merupakan akumulasi permasalahan ketimpangan antara pengenalan tumbuhan dengan hewan sejak sekolah dasar atau taman kanan-kanak. Ketimpangan tersebut juga tampak di dalam buku-buku pelajaran. Materi tentang hewan umumnya lebih banyak jika dibandingkan dengan tumbuhan, sehingga menyebabkan peserta didik lebih tertarik dengan hewan (Krosnick et al., 2018). Anak-anak juga akan lebih mudah menyebutkan nama-nama hewan jika dibandingkan dengan tumbuhan (Amprazis et al., 2019), dan kesulitan mengenali tumbuhan yang ada di sekitarnya (Jose et al., 2019).

Fitriani & Wardianti (2014) melaporkan bahwa kemampuan mahasiswa jurusan Pendidikan Biologi STKIP-PGRI Lubuklinggau dalam mengenali dan mengidentifikasi tumbuhan paku mayoritas berada pada kategori kurang hingga cukup. Fakta tersebut diperkuat oleh Pranita (2017) yang melaporkan temuannya di Universitas Negeri Malang, bahwa mahasiswa yang menempuh matakuliah Keanekaragaman Tumbuhan juga mengalami kesulitan dalam mengidentifikasi tumbuhan paku. Sedangkan dalam periode yang berbeda, Abrori (2020) melaporkan bahwa kemampuan mahasiswa Pendidikan Biologi Universitas Borneo dalam mengidentifikasi tumbuhan paku juga masih cukup rendah. Berdasarkan tes yang diberikan, tingkat ketepatan mahasiswa dalam mengenali tumbuhan paku berada di bawah 50%. Bahkan ada 50% tumbuhan paku yang sama sekali tidak dikenali oleh mahasiswa. Bahkan kondisi tersebut diperparah dengan adanya fenomena *loss learning* selama pembelajaran online dimasa pandemi covid-19 yang menyebabkan permasalahan *plant blindness* semakin meningkat (Abrori et al., 2021).

Adanya fenomena *plant blindness* di kalangan mahasiswa tersebut secara tidak langsung mengungkapkan fakta bahwa pembelajaran tentang tumbuhan, khususnya tumbuhan paku belum sepenuhnya berhasil. Hal tersebut disebabkan oleh beberapa faktor, seperti pembelajaran tumbuhan paku yang masih seringkali diselenggarakan menggunakan cara konvensional dengan menghafalkan nama latin tanpa mengenal spesiesnya dan ditambah klasifikasi tanpa tahu dasar pengidentifikasiannya (Fitriani & Wardianti, 2014). Selain itu, cenderung menggunakan bahan ajar berupa buku teks yang umumnya banyak berisi narasi dan minim gambar (Muswita et al., 2020), atau tidak dilengkapi dengan foto terbaru (Renita et al., 2020). Akibat dari kondisi tersebut, menjadikan materi tumbuhan paku tidak menarik dan membuat mahasiswa lebih cepat bosan sehingga mempengaruhi motivasi belajarnya (Syahrani & Sofyan, 2020), karena membutuhkan pembelajaran yang menarik dan desain yang menyajikan gambar ril (Illahaqi & Aloysius, 2019).

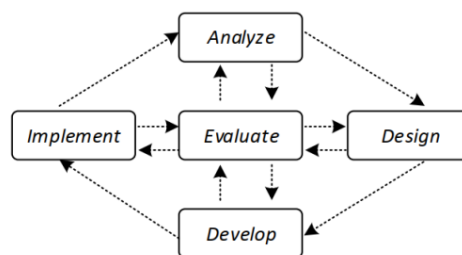
Permasalahan *plant blindness* mahasiswa tersebut semakin memprihatinkan mengingat mahasiswa Pendidikan Biologi adalah calon guru, maupun mahasiswa Biologi yang akan menjadi para peneliti. Terlebih lagi jika dikomparasi dengan adanya laju kepunahan spesies yang serius. Ada 437 spesies telah terancam punah, dan jika kategori hampir terancam dimasukkan, maka mencapai lebih dari 600 spesies (Widyatmoko, 2019). Padahal, Lembaga

Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) pada tahun 2018 melaporkan di Indonesia terdapat 2.197 spesies tumbuhan paku, yang berkontribusi sebesar 21% terhadap biodiversitas dunia (Widyatmoko, 2018). Sehingga pertanyaan serius muncul adalah bagaimana mungkin dapat menyelesaikan permasalahan laju kepunahan biodiversitas jika pembelajaran belum bisa menghilangkan *plant blindness* di kalangan mahasiswa.

Berdasarkan beberapa permasalahan serius tersebut di atas, maka penelitian pengembangan *Pteridophyta Smart Card* ini sangat mendesak untuk dilaksanakan. Sebagaimana diungkapkan oleh Fitriani & Wardianti (2014) bahwa studi atau kajian tentang bagaimana seharusnya pembelajaran tumbuhan paku dilakukan agar efektif masih sangat sedikit. Renita et al., (2020) juga melaporkan bahwa buku yang secara khusus membahas tumbuhan paku sejauh ini masih terbatas jumlahnya dan jarang dilengkapi dengan foto terbaru. Oleh karena itu, *Pteridophyta Smart Card* tersebut dirancang agar mahasiswa dapat belajar tumbuhan paku secara mandiri dan aktif sehingga dapat menghasilkan pembelajaran yang efektif. Terlebih lagi *Pteridophyta Smart Card* tersebut digunakan sebagaimana bermain kartu sehingga mudah dan menyenangkan.

## 2 METODE

Jenis penelitian ini merupakan jenis penelitian *research and development* menggunakan model ADDIE yang terdiri atas lima tahapan prosedural, meliputi *Analysis, Design, Development, Implementation dan Evaluation* (Aldoobie, 2015). Namun dalam penelitian ini, tahapan tersebut hanya dilakukan hingga tahap *Development*. Adapun prosedur pengembangan dengan model ADDIE dapat dilihat dari gambar berikut :



**Gambar 1. Tahapan Model ADDIE** (Sumber: Sugihartini & Yudiana, 2018)

Subjek penelitian dalam penelitian pengembangan ini adalah satu ahli materi tumbuhan paku, satu ahli media dan satu ahli desain. Produk *Pteridophyta Smart Card* yang telah dikembangkan kemudian direview dan dinilai oleh para ahli tersebut terkait kevalidannya untuk mengetahui tingkat kelayakan produk yang dikembangkan. Instrumen penilaian kelayakan produk yang dikembangkan dengan menggunakan berupa kuesioner berskala Likert. Setelah dinilai oleh para ahli, maka produk *Pteridophyta Smart Card* kemudian direvisi sesuai dengan masukan dari para ahli.

Data yang telah diperoleh kemudian dianalisis dan diolah dengan cara mengakumulasi nilai dari para ahli kemudian diubah ke bentuk persentase dengan rumus sebagaimana menurut Sugiyono (2015) dalam (Efrialdia & Subiantoro, 2022).

skor yang diperoleh

skor yang diharapkan

$$\text{Persentase kelayakan} = \frac{\text{Jumlah Produk yang Layak}}{\text{Jumlah Produk}} \times 100\%$$

Hasil analisis data tersebut kemudian diinterpretasikan dan disimpulkan sesuai dengan kriteria kelayakan desain menurut Arikunto (2009) dalam Efrialda & Subiantoro (2022) sebagaimana pada tabel berikut:

**Tabel 1.** Kategori Kelayakan Produk

Persentase (%)	Kategori Kelayakan
<21	Sangat Tidak Layak
21 – 40	Tidak Layak
41 – 60	Cukup Layak
61 – 80	Layak
81 – 100	Sangat Layak

Sumber : Arikunto (2009) dalam Efrialda & Subiantoro (2022).

### 3 HASIL DAN PEMBAHASAN

#### a. Analisis Permasalahan dan Kebutuhan

Penelitian pengembangan ini diawali dengan analisis awal untuk mengetahui kebutuhan akan pengembangan produk *Pteridophyta Smart Card*. Tahap ini dilakukan dengan menggunakan data skunder yang diperoleh dari penelitian terdahulu yang melaporkan masih tingginya angka *plant blindness* di kalangan mahasiswa pendidikan biologi. *Plant blindness* tersebut sejatinya merupakan akumulasi permasalahan ketimpangan antara pengenalan tumbuhan dengan hewan sejak sekolah dasar atau taman kanan-kanak. Ketimpangan tersebut juga tampak di dalam buku-buku pelajaran. Materi tentang hewan umumnya lebih banyak jika dibandingkan dengan tumbuhan, sehingga menyebabkan peserta didik lebih tertarik dengan hewan (Krosnick et al., 2018). Anak-anak juga akan lebih mudah menyebutkan nama-nama hewan jika dibandingkan dengan tumbuhan (Amprazis et al., 2019), dan kesulitan mengenali tumbuhan yang ada di sekitarnya (Jose et al., 2019).

Setelah ditemukannya permasalahan tersebut, maka dipelajari pula beberapa faktor penyebab tingginya angka *plant blindness* tersebut. Faktor penyebab permasalahan tersebut menjadi sangat penting untuk dipelajari karena untuk menentukan jenis, bentuk maupun pendekatan dari pengembangan produk *Pteridophyta Smart Card*.

Beberapa faktor penyebab tingginya fenomena *plant blindness* khususnya tumbuhan paku di kalangan mahasiswa tersebut adalah seperti, (1) pembelajaran yang masih cenderung dilaksanakan secara konvensional (Fitriani & Wardianti, 2014). (2) masih banyak bergantung pada buku teks yang berisi mayoritas narasi dengan minim gambar (Muswita et al., 2020). (3) buku yang secara khusus membahas tumbuhan paku sejauh ini masih terbatas jumlahnya dan jarang dilengkapi dengan foto terbaru (Renita et al., 2020). (4) pembelajaran tumbuhan paku cenderung membosankan (Syahriani & Sofyan, 2020), dan (5) sedikitnya studi atau kajian tentang bagaimana seharusnya pembelajaran tumbuhan paku dilakukan agar efektif (Fitriani & Wardianti, 2014).

Berdasarkan analisis faktor-faktor penyebab seperti tersebut di atas, maka ditemukan bahwa untuk mengoptimalkan pembelajaran tumbuhan paku dibutuhkan media pembelajaran yang menarik, menyenangkan dan juga dilengkapi dengan foto riil terbaru. Oleh karena itu, dikembangkan media pembelajaran tumbuhan paku berupa *Pteridophyta Smart Card* yang dikemas dengan bentuk *playing card* dengan dilengkapi foto riil mulai dari gambar utuh hingga bagian detail yang menjadi ciri khas dari spesies tumbuhan paku.

Pengembangan media pembelajaran dalam bentuk *playing card* ini juga disesuaikan dengan karakteristik atau gaya belajar generasi Z yang saat ini mayoritas tergolong ke dalam usia sekolah maupun perkuliahan. Menurut Hastini et al. (2020) generasi Z dalam belajar lebih suka memperhatikan dan berlatih, bukan dengan cara membaca apalagi dengan cara mendengar ceramah. Generasi Z memiliki rata-rata rentang perhatian atau tingkat konsentrasi dalam belajar sangat rendah yaitu hanya 8 detik saja, atau lebih rendah dari generasi milenial (Shatto & Erwin, 2016). Oleh karena itu, menurut Redaksi CMedia (2018) generasi Z lebih menyukai cara pembelajaran yang dikemas menjadi permainan karena akan lebih menyenangkan sehingga pembelajaran akan lebih efektif. Permainan juga akan memberikan motivasi diri yang mendorong kearah penguasaan serta pemahama yang lebih baik terhadap materi pelajaran.

#### b. Pengembangan Produk *Pteridophyta Smart Card*

Produk *Pteridophyta Smart Card* tersebut dikembangkan berdasarkan permasalahan yang telah ditemukan dan dirancang dengan memperhatikan karakteristik mahasiswa saat ini yang termasuk dalam kelompok generasi Z. Sehingga produk tersebut dirancang menjadi permainan kartu agar pembelajaran terasa mudah dan menyenangkan, sekaligus dengan menggabungkan kartu cetak dan digital.

##### 1) Tampilan Cetak

Kartu cetak terdiri atas 30 spesies tumbuhan paku yang setiap satu spesies memiliki 3 kartu clue dan 1 kartu jawaban.

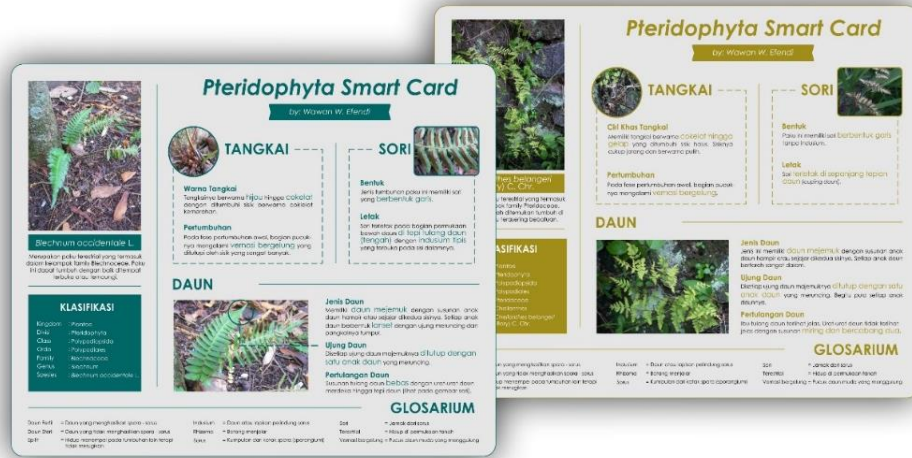


**Gambar 2. Tampilan Kartu Cetak Setiap Spesies Tumbuhan Paku**

##### 2) Tampilan Digital

Selain komponen cetak, komponen digital merupakan bagian penting yang tidak dapat dipisahkan dari produk *Pteridophyta Smart Card*, saling terintegrasi melalui QR Code yang ada di bagian belakang kartu cetak. Komponen digital ini berisi

informasi detail tentang setiap spesies tumbuhan paku. Adapun perencanaan visualisasinya adalah sebagai berikut:



**Gambar 3. Tampilan Visual Komponen Digital**

3) Kodefikasi Guna Memudahkan Penggunaan

Produk *Pteridophyta Smart Card* memiliki kodefikasi berupa angka, huruf dan warna untuk membedakan setiap spesies dari tumbuhan paku.



**Gambar 4. Kodefikasi pada *Pteridophyta Smart Card***

#### 4) Tampilan Kemasan yang Menarik

Aspek kemasan ini dirancang dengan dua jenis kemasan yang terdiri dari kemasan luar (set box) dan kemasan sekunder. Dimana dalam satu set box terdapat 3 kemasan sekunder yang masing-masing berisi 10 spesies tumbuhan paku atau sebanyak 40 kartu. Sehingga dalam satu set box tersebut berisi 30 spesies tumbuhan paku atau sebanyak 120 kartu.



**Gambar 5. Tampilan Set box dan Kemasan Sekunder**

#### 5) Tampilan Kemasan yang Menarik

Guna memudahkan penggunaan *Pteridophyta Smart Card*, maka produk ini dilengkapi pula dengan buku petunjuk sebagaimana berikut:



**Gambar 6. Petunjuk Penggunaan *Pteridophyta Smart Card***

#### c. Kelayakan Produk *Pteridophyta Smart Card*

Guna mengetahui kelayakan produk *Pteridophyta Smart Card* untuk dapat digunakan dalam pembelajaran tumbuhan paku, maka dilakukan uji validasi kepada ahli materi/isi, ahli media pembelajaran dan ahli desain.

**Tabel 2.** Hasil Uji Validasi Ahli Materi/Isi

No.	Aspek	Indikator	Skor Maksimal	Skor Validasi
1	Kesesuaian isi	Kesesuaian isi dengan tujuan pembelajaran	4	4
		Kualitas informasi atau isi	16	15
2	Kelayakan bahasa	Lugas	8	7
		Kesesuaian dengan kaidah bahasa	12	12
3	Gambar atau foto tumbuhan paku	Kejelasan foto tumbuhan paku	8	8
		Koherensi foto dan penjelasan	4	4
		Kebaruan dan keaslian foto tumbuhan paku	8	8
<b>TOTAL</b>			<b>60</b>	<b>58</b>
<b>PERSENTASE KELAYAKAN (%)</b>			<b>96,67</b>	
<b>KATEGORI KELAYAKAN</b>			<b>SANGAT LAYAK</b>	

Berdasarkan Tabel 2 tersebut di atas, dapat diketahui bahwa produk *Pteridophyta Smart Card* dari hasil uji validasi ahli materi/isi diperoleh nilai hingga 96,67% atau termasuk dalam kategori sangat layak untuk digunakan. Pada uji validasi ahli materi/isi ada beberapa aspek yang dinilai meliputi, aspek kesesuaian isi, kelayakan bahasa hingga gambar atau foto tumbuhan paku yang ditampilkan.

Guna mendapatkan kelayakan sebagai media pembelajaran tumbuhan paku, maka produk *Pteridophyta Smart Card* ini juga dilakukan uji validasi ahli media sebagaimana berikut:

**Tabel 3.** Hasil Uji Validasi Ahli Media

No	Aspek	Indikator	Skor Maksimal	Skor Validasi
1	Ukuran Kartu	Ukuran kartu	8	8
		Kualitas kertas	4	4
2	Perangkat hardware dan software	Kemudahan penggunaan kartu	4	4
		Warna kartu	12	12
		Tipografi dan kebahasaan	8	8
		QR Code	8	7
		Informasi detail (digital) berfungsi dengan baik	4	4
3	Kodefikasi kartu	Perbedaan jenis kartu	4	4
		Kodefikasi angka, huruf dan warna	8	8
4	Gambar/foto	Foto tumbuhan paku jelas dan mudah diamati	4	4
5	Panduan penggunaan	Kejelasan dan kemudahan dipahami	4	3
<b>TOTAL</b>			<b>68</b>	<b>66</b>
<b>PERSENTASE KELAYAKAN (%)</b>			<b>97,06</b>	
<b>KATEGORI KELAYAKAN</b>			<b>SANGAT LAYAK</b>	



Beberapa aspek yang diukur dalam uji validasi ahli media meliputi, ukuran kartu, perangkat hardware dan software, kodefikasi kartu, gambar atau foto tumbuhan paku yang ditampilkan dan juga panduan penggunaan. Berdasarkan tabel 3 tersebut di atas, dapat diketahui bahwa produk *Pteridophyta Smart Card* dari hasil uji validasi ahli media diperoleh nilai sebesar 97,06% atau termasuk dalam kategori sangat layak untuk digunakan.

Selain validasi materi/isi dan media, produk *Pteridophyta Smart Card* tersebut juga dilakukan uji validasi ahli desain untuk mengetahui dari aspek tampilan desainnya layak atau tidak. Sebagaimana tampak pada tabel berikut ini:

**Tabel 4.** Hasil Uji Validasi Ahli Media

No	Aspek	Indikator	Skor Maksimal	Skor Validasi
1	Ukuran dan kertas	Ukuran kartu	8	8
		Kualitas kertas	4	4
		Ukuran gambar dan penjelasan	4	4
2	Desain kartu dan info detail digital	Warna Kartu	8	7
		Tata letak gambar dan kalimat	12	12
		Tipografi Isi	8	7
		QR Code	4	4
		Layout informasi detail (digital)	4	3
3	Kodefikasi kartu	Perbedaan jenis kartu	4	4
		Kodefikasi angka, huruf dan warna	8	8
4	Kemasan	Desain kemasan	4	4
5	Panduan penggunaan	Desain dan layout panduan	4	3
<b>TOTAL</b>			<b>72</b>	<b>68</b>
<b>PERSENTASE KELAYAKAN (%)</b>			<b>94,44</b>	
<b>KATEGORI KELAYAKAN</b>			<b>SANGAT LAYAK</b>	

Tabel 4 yang tersaji di atas menunjukkan bahwa produk *Pteridophyta Smart Card* dari hasil uji validasi ahli desain diperoleh nilai sebesar 94,44% atau termasuk dalam kategori sangat layak untuk digunakan. Adapun beberapa aspek yang diukur dalam uji validasi ahli desain tersebut meliputi, ukuran kartu dan jenis kertas yang digunakan, desain kartu cetak dan digital, kodefikasi kartu, kemasan dan juga panduan penggunaan.

Hasil ketiga uji validasi ahli materi/isi, media dan desain tersebut di atas yang memperoleh nilai secara berturut-turut 96,67%, 97,06% dan 94,44% jika didasarkan pada kriteria kelayakan menurut Arikunto (2009) dalam Efrialda & Subiantoro (2022), maka termasuk pada nilai 81-100% yang artinya dikategorikan sebagai media yang sangat layak untuk digunakan. Sehingga menurut Akbar (2017) media yang dikembangkan memperoleh nilai persentase validasi antara 81-100% dapat digunakan dalam pembelajaran tanpa dilakukan revisi atau dengan revisi sesuai kebutuhan.

## 4 KESIMPULAN DAN SARAN

### 4.1 Kesimpulan

Produk *Pteridophyta Smart Card* layak digunakan sebagai media pembelajaran tumbuhan paku berdasarkan hasil uji validasi ahli materi/isi yang memperoleh nilai sebesar 96,67%, uji validasi ahli media sebesar 97,67%, dari hasil uji validasi ahli desain diperoleh nilai sebesar 94,44%.

### 4.2 Saran

Beberapa saran untuk penelitian lanjutan dari pengembangan produk *Pteridophyta Smart Card* ini adalah sebagai berikut:

1. Dapat diperbanyak jumlah spesies yang dimasukkan agar pengguna semakin banyak mengenal dan mempelajari tumbuhan paku dengan mudah.
2. Dapat dilakukan pengujian di setiap level seperti tingkat sekolah menengah, perguruan tinggi hingga bahkan guru mata pelajaran biologi.
3. Dapat dikembangkan menjadi game digital atau berbasis *augmented reality*.

## DAFTAR RUJUKAN

- Abrori, F. M. (2020). Plant Blindness Juga Menyerang Mahasiswa Pendidikan Biologi: Studi Kasus Pra-Perkuliahan Dan Pasca-Perkuliahan Taksonomi Tumbuhan. *Biopedagogia*, 2(2), 138–144.
- Abrori, F. M., Damanik, L., & Sufiyanto, M. I. (2021). Learning Loss Memperparah Plant Blindness: Studi Perbandingan Pra dan Selama Pandemi Covid-19. *Prosiding Seminar Nasional Sains Lingkungan Dan Pendidikan*, 1–7.
- Akbar, Sa'dun. (2017). *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Aldoobie, N. (2015). ADDIE Model Analysis phase. *American International Journal of Contemporary Research*, 5(6), 68–72.
- Amprazis, A., Papadopoulou, P., & Malandrakis, G. (2019). Plant blindness and children's recognition of plants as living things: a research in the primary schools context. *Journal of Biological Education*, 55(2), 1–16.
- Efendi, W. W., & Iswahyudi, S. (2019). *Keanekaragaman Tumbuhan Paku di Jawa Timur*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Efrialda, P. P., & Subiantoro, A. W. (2022). Pengembangan E-Modul Sistem Pertahanan Tubuh Dengan Instagram untuk Meningkatkan Keterampilan Argumentasi Siswa Kelas Xi SMA. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 13(1), 41–51.
- Fitriani, L., & Wardianti, Y. (2014). Analisis Kemampuan Mahasiswa Mengidentifikasi Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*). *Jurnal Perspektif Pendidikan*, 8(2), 143–151.
- Hastini, L. Y., Fahmi, R., & Lukito, H. (2020). Apakah Pembelajaran Menggunakan Teknologi dapat Meningkatkan Literasi Manusia pada Generasi Z di Indonesia? *Jurnal Manajemen Informatika (JAMIKA)*, 10(1), 12–28.
- Illahaqi, A. A. D., & Aloysius, S. (2019). Fern diversity in taman nasional gunung merapi and its potency as a biology learning resource. *Journal of Physics: Conference Series*, 1241(1), 1–8.

- Jose, S. B., Wu, C. H., & Kamoun, S. (2019). Overcoming plant blindness in science, education, and society. *Plants People Planet*, 1(3), 169–172. <https://doi.org/10.1002/ppp3.51>
- Krosnick, S. E., Baker, J. C., & Moore, K. R. (2018). The Pet Plant Project: Treating Plant Blindness by Making Plants Personal. *American Biology Teacher*, 80(5), 339–345. <https://doi.org/10.1525/abt.2018.80.5.339>
- Muswita, M., Yelianti, U., Kusuma, L., & Intan, A. (2020). Pengembangan Booklet Tumbuhan Paku di Taman Hutan Raya Sultan Thaha Syaifuddin Sebagai Bahan Pengayaan Mata Kuliah Taksonomi Tumbuhan. *BIODIK*, 6(1), 58–75.
- Muswita, M., Yelianti, U., & Murni, P. (2021). Efektifitas Media Booklet Terhadap Pengetahuan Jenis Tumbuhan Paku Pada Mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi. *BIODIK*, 7(2), 23–32.
- Parsley, K. M. (2020). Plant Awareness Disparity: A Case For Renaming Plant Blindness. *Plants People Planet*, 2(6), 598–601.
- Pranita, H. S. (2017). Pengembangan Atlas Tumbuhan Paku Kawasan Taman Hutan Raya R. Soeryo sebagai Bahan Ajar Matakuliah di Perguruan Tinggi. <http://karya-ilmiah.um.ac.id/index.php/disertasi/article/view/54789>.
- Redaksi CMedia. (2018, January 26). 8 Gaya Belajar Generasi Z. <https://penerbitcmedia.com/8-Gaya-Belajar-Generasi-z/>.
- Renita, A., Setyowati, E., Fauziah, A., Purwanto Jurusan Tadris Biologi, N., Tarbiyah dan Ilmu Keguruan, F., & Tulungagung, I. (2020). Pengembangan Ensiklopedia Tumbuhan Paku Sebagai Sumber Belajar Keanekaragaman Hayati. *Jurnal Biologi Dan Pembelajarannya*, 7(1), 1–6.
- Shatto, B., & Erwin, K. (2016). Moving on From Millennials: Preparing for Generation Z. *Journal of Continuing Education in Nursing*, 47(6), 253–254.
- Sugihartini, N., & Yudiana, K. (2018). ADDIE Sebagai Model Pengembangan Media Instruksional Edukatif (MIE) Mata Kuliah Kurikulum dan Pengajaran. *Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan*, 15(2), 277–286.
- Syahriani, S., & Sofyan, S. (2020). Pengembangan Bahan Ajar berbasis Komik Materi Pteridophyta pada Mahasiswa Pendidikan Biologi UIN Alauddin Makassar. *BIODIK*, 6(2), 118–132.
- Widyatmoko, D. (2018). Inovasi dan Strategi Konservasi Tumbuhan Indonesia Untuk Mengurangi Laju Kepunahan. LIPI Press.
- Widyatmoko, D. (2019). Strategi Dan Inovasi Konservasi Tumbuhan Indonesia Untuk Pemanfaatan Secara Berkelanjutan. Seminar Nasional Pendidikan Biologi Dan Saintek (SNPBS) Ke-IV 2019, 1–22.