

Design Thinking Sebagai Metode Inovatif dalam Perancangan Aplikasi M-Physics

Nurussaniah Nurussaniah¹, Maurish Sofie Rahmi Batita², Saida Ulfa³, Henry Praherdhiono⁴, Ira Nofita Sari⁵

¹ IKIP PGRI Pontianak, Indonesia; nurussaniah@gmail.com

² Universitas Brawijaya, Indonesia; maurishsrub@ub.ac.id

³ Universitas Negeri Malang, Indonesia; saida.ulfa.fip@um.ac.id

⁴ Universitas Negeri Malang, Indonesia; henry.praherdhiono.fip@um.ac.id

⁵ IKIP PGRI Pontianak, Indonesia; iranofitasari87@gmail.com

ARTICLE INFO

Keywords:

Design Thinking;
Learning Application;
Innovation

Article history:

Received 2023-08-222

Revised 2023-10-20

Accepted 2023-12-05

ABSTRACT

In the ever-evolving digital era, learning applications have become indispensable tools in the educational process. This research delves into the utilization of Design Thinking as an innovative methodology for crafting M-Physics applications. The study delineates the steps involved in Design Thinking, which encompass empathy, definition, ideation, and prototyping. The findings demonstrate that Design Thinking aids researchers in gaining a deeper understanding of user needs, articulating problems more precisely, generating creative ideas, and ultimately, devising more innovative solutions. The foundation of the M-Physics prototype design lies in presenting material in a manner that is both succinct and detailed, aligning with the principles of generative learning. M-Physics aims to assist learners, particularly students, in comprehending physics material. Future research should endeavor to complete the Design Thinking process through to the testing stage, ensuring the production of a comprehensive product that truly meets user needs. The insights gleaned from this research are anticipated to be of value to other educational application developers seeking to incorporate a Design Thinking approach into their design processes.

This is an open access article under the [CC BY-NC-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/) license.



Corresponding Author:

Nurussaniah Nurussaniah

Pendidikan Fisika IKIP PGRI Pontianak, Indonesia; nurussaniah@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Abad 21 ditandai dengan perubahan teknologi dari era revolusi industri 1.0 sampai 4.0 di berbagai bidang kehidupan (Geisinger, 2016). Salah satu bidang terdampak perubahan teknologi ini pendidikan. Hal ini membuat dunia Pendidikan memasuki masa transisi untuk menyesuaikan setiap praktiknya melalui intervensi teknologi (Ercikan & Oliveri, 2016).

Belajar dan strategi mengajar merupakan isu penting yang telah menarik perhatian banyak peneliti dalam beberapa dekade terakhir (Burden et al., 2019; Liu et al., 2020; Santos et al., 2018). Salah satunya adalah strategi pembelajaran berbasis *mobile* yang dipromosikan untuk meningkatkan level pembelajaran. Pembelajaran seluler memiliki tingkat interoperabilitas, personalisasi, dan partisipasi yang tinggi, dibandingkan dengan pembelajaran tradisional, ini memungkinkan siswa untuk belajar kapan saja dan di mana saja mereka mau (Ehsanpur & Razavi, 2020). Selain itu pembelajaran berbasis *mobile* mengalami peningkatan minat dalam hal manfaat dan tantangan penggunaannya untuk mengajar dan belajar. Hal ini disebabkan oleh keberadaan perangkat seluler di mana-mana, seperti netbook, laptop, smartphone, dan tablet. Pembelajaran berbasis *mobile* adalah istilah yang digunakan untuk belajar dengan perangkat seluler. Pembelajaran berbasis *mobile* termasuk '*ubiquity learning*', sebuah istilah yang menunjukkan kemampuan untuk belajar dengan suatu perangkat pada waktu, tempat, dan sesuai dengan pilihan individu. *Ubiquity learning* mengacu ke proses di mana pebelajar dapat memperoleh sumber daya yang dibutuhkan kapan saja dan di mana saja untuk melaksanakan pembelajaran (Chen et al., 2016). Pembelajaran di mana-mana atau *u-learning* menekankan pembelajaran kontekstual dan situasional yang disediakan dengan menggunakan perangkat seluler (Pegrum et al., 2013).

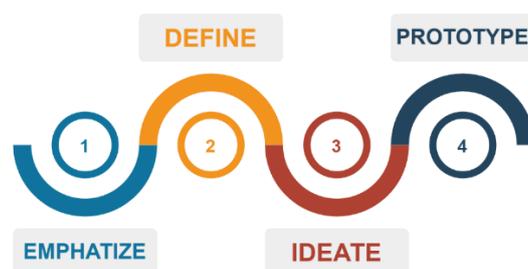
Fisika adalah yang paling mendasar dan akar dari setiap bidang ilmu pengetahuan (Eryilmaz, 2004). Fisika didefinisikan sebagai ilmu alam tentang material dan energi serta interaksinya. Fisika adalah studi tentang fenomena alam pada tingkat dan cara yang paling mendasar. Ini karena, fisika, sebagai salah satu mata pelajaran inti yang ditawarkan di sekolah-sekolah sebagai dasar bagi kemajuan teknologi dan pengembangan sumber daya manusia. Beberapa penelitian mengatakan bahwa dengan belajar fisika, siswa dapat meningkatkan kemampuan bernalar, berpikir kritis, pemecahan masalah dan beberapa keterampilan lain yang mendukung tuntutan abad 21 (Singh, 2014).

Pengalaman di seluruh dunia menunjukkan bahwa ada krisis umum dalam pendidikan fisika di sekolah. Hal ini mencerminkan kekurangan dalam pendidikan guru fisika. Guru fisika harus lebih menekankan pada prasangka individu dalam pikiran siswa, menghindari dan mengatasi kesalahpahaman, penggunaan proses mental yang disengaja seperti asimilasi dan akomodasi, konflik kognitif sebagai pemicu perubahan struktur pemikiran, eksperimen yang lebih sederhana, latihan untuk meningkatkan pemahaman, membuat eksplisit hubungan antara formalisme dan dunia nyata, dan pengakuan peran afektif. Semua komponen ini saling berhubungan dan integrasinya mengarah pada pendidikan yang lebih baik bagi guru fisika masa depan.

Pemanfaatan teknologi berbasis *mobile* diharapkan dapat menyelesaikan berbagai permasalahan dan tantangan dalam pembelajaran fisika. Namun ketidaktahuan akan kegunaan teknologi akan menyulitkan untuk menerapkan strategi inovatif di kelas. Hal ini disertai pula dengan pemikiran bahwa teknologi pendidikan adalah tentang memperkenalkan lebih banyak perangkat teknologi ke sekolah, dan bukan bagaimana menggunakan perangkat teknologi dalam ruang lingkup proses belajar-mengajar. Selain itu fakta bahwa guru membutuhkan waktu lebih banyak untuk menguasai teknologi menyebabkan lambatnya efektivitas integrasi teknologi di kelas. Untuk itu, dibutuhkan lebih banyak kajian dan penelitian untuk melakukan inovasi dalam mengembangkan bentuk pengajaran baru yang bertujuan untuk mempersiapkan siswa untuk sadar akan teknologi dan informasi. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini mengusulkan penggunaan metodologi *design thinking* untuk pengembangan aplikasi *mobile* yang dapat digunakan dalam pembelajaran fisika di tingkat perguruan tinggi. Aplikasi *mobile* ini diusulkan dengan nama *M-Physics*. Tujuan dari penelitian ini adalah mendapatkan rancangan prototipe yang sesuai dengan kebutuhan pengguna *M-Physics*.

2. METODE

Penelitian ini merancang prototype aplikasi *mobile* (*M-Physics*) untuk membantu mahasiswa belajar fisika. Perancangan Prototype *M-Physics* menggunakan pendekatan *design thinking* (Henriksen et al., 2017; Panke, 2019). Tahapan *design thinking* dalam perancangan prototype *M-Physics* disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan *Design Thinking* dalam Perancangan *Prototype M-Physics*

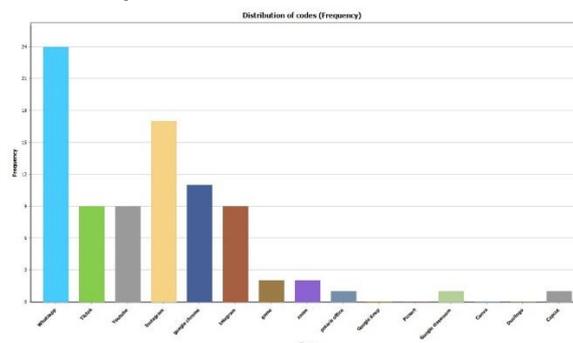
Tahap pertama dalam *design thinking* adalah *empathize*, pada tahap ini dilakukan pemberian angket dan wawancara kepada subjek penelitian tentang kebutuhan atau permasalahan yang dihadapi dalam penggunaan aplikasi mobile saat belajar fisika. Tahap kedua adalah *define*, pada tahap ini kebutuhan dan masalah yang diperoleh dikelompokkan, dipilah dan disusun menjadi daftar kebutuhan pengguna. Tahap ketiga adalah *ideate*, pada tahap ini diproses daftar kebutuhan pengguna. Berdasarkan daftar kebutuhan pengguna tersebut, dikembangkan model desain berupa aplikasi belajar fisika yang diberi nama *M-Physics*. Tahap keempat adalah *prototype*, kebutuhan pengguna diimplementasikan ke dalam rancangan *prototipe*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

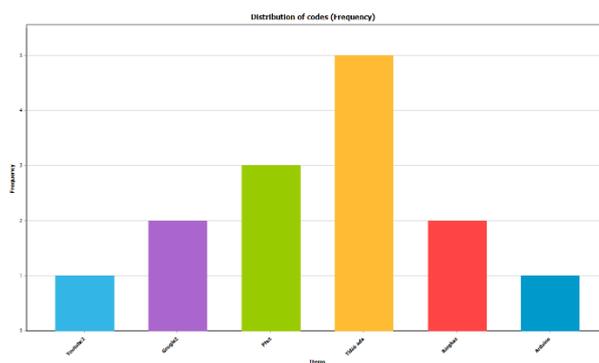
Emphatize

Gambar 1 menyajikan tren aplikasi perangkat mobile yang biasa digunakan mahasiswa sehari-hari. Analisis tren tersebut menunjukkan bahwa aplikasi yang paling sering digunakan mahasiswa sehari-hari adalah aplikasi whatsapp. Selain itu instagram, telegram, youtube dan tiktok menjadi aplikasi yang juga sering digunakan mahasiswa sehari-hari selain *whatsapp*. *Google chrome*, *game*, *zoom*, *polaris office*, *google classroom*, *capcut* dan beberapa aplikasi lainnya menempati frekuensi yang jarang digunakan oleh mahasiswa dalam kehidupan sehari-hari. Berdasarkan hal tersebut, dapat disimpulkan bahwa mahasiswa menggunakan aplikasi media sosial dengan frekuensi yang lebih sering dibandingkan dengan aplikasi lainnya.

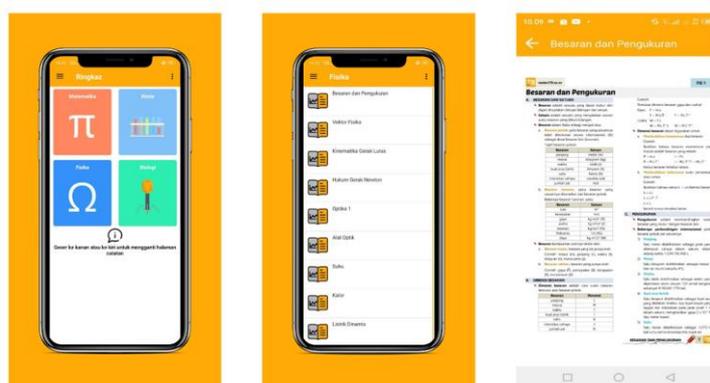


Gambar 2. Tren Aplikasi yang Biasa Digunakan Mahasiswa Sehari-hari

Gambar 2 menyajikan tren aplikasi yang biasa maupun pernah digunakan mahasiswa untuk belajar fisika. Berdasarkan Gambar 2 dapat dilihat bahwa frase "tidak ada" menempati frekuensi yang paling banyak dipilih mahasiswa. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar mahasiswa tidak pernah menggunakan aplikasi khusus untuk belajar fisika. Selain itu, terdapat hal menarik dari sajian grafik pada Gambar 2. Terdapat mahasiswa yang menggunakan "aplikasi ringkasan" untuk belajar fisika. Aplikasi ringkasan adalah aplikasi yang berisi catatan-catatan materi tidak hanya untuk konsep fisika, namun juga konsep MIPA lainnya seperti matematika, biologi dan kimia. Tampilan "aplikasi ringkasan" dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Tren Aplikasi yang Biasa Digunakan Mahasiswa untuk Belajar



Gambar 4. Tampilan Aplikasi Ringkaz

Gambar 3 adalah tangkapan layar “aplikasi ringkaz” yang pernah digunakan oleh beberapa mahasiswa untuk belajar fisika. Peneliti melakukan wawancara untuk mengambil praktik baik dari hasil penggunaan “aplikasi ringkaz” ini untuk merancang suatu aplikasi berbasis mobile yang lebih baik untuk membantu mahasiswa belajar fisika. Hasil wawancara ini merupakan inti dari tahapan empathize. Hasil wawancara dengan beberapa mahasiswa yang menggunakan “aplikasi ringkaz” disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Analisis Tahap *Empathize*

No	Hasil analisis transkrip wawancara
1	Mahasiswa senang menggunakan aplikasi ringkaz karena sajian materi yang simpel
2	Mahasiswa senang menggunakan aplikasi ringkaz karena sajian materi yang simpel
3	Mahasiswa merasa pokok bahasan yang dimuat dalam aplikasi ringkaz sudah cukup lengkap
4	Bisa digunakan secara offline, sangat membantu jika mahasiswa sedang berada dikampung dan tidak ada akses internet
5	Berbasis mobile, sehingga tidak perlu membawa buku kemana-mana dan dapat belajar dimana saja
6	Aplikasi ringkaz hanya bisa digunakan untuk sumber pendukung, mahasiswa merasa mereka masih butuh sajian materi yang lebih rinci dan detail. Aplikasi ringkaz digunakan untuk mentrigger atau menstimulus cara berpikir untuk bekal pembelajaran di kelas
6	Mahasiswa perlu ada penjelasan sistematis dari pengerjaan soal, namun belum menyediakan tutorial pengerjaan soal

No	Hasil analisis transkrip wawancara
7	Mahasiswa ingin mengukur keberhasilannya dalam belajar, namun belum menyediakan kuis untuk mengukur keberhasilan belajar secara mandiri

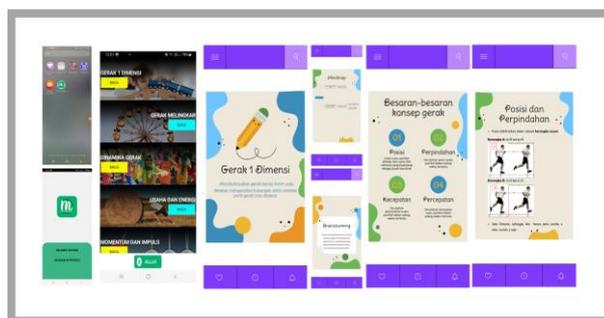
Define dan Ideate

Tabel 2. Hasil Analisis Tahapan Define dan Ideate

Define	Ideate
Mahasiswa menyukai tampilan materi yang ringkas Mahasiswa membutuhkan sajian materi yang rinci atau detail	Tetap mempertahankan sajian ringkas, namun penyajian materi lebih mendalam. Materi fisika disajikan dalam teori-teori tertentu, kemudian dilengkapi dengan penjelasan konsep dan variabel serta persamaan matematis yang lebih detail

Prototype

Rancangan *prototype M-Physics* disajikan pada Gambar 4. *M-Physics* memiliki sebuah fitur yang ringkas yaitu berisi sajian konsep-konsep fisika dan ketika mahasiswa mengklik tombol baca, maka mahasiswa akan mendapatkan materi yang rinci dengan sajian yang ringkas. Sebagai contoh adalah pada konsep gerak 1 dimensi, sajian materi berisi tentang mindmap, brainstorming, jenis-jenis variabel yang mempengaruhi konsep, definisi masing-masing variabel yang dilengkapi dengan gambar. Sajian materi yang komprehensif dengan tampilan yang ringkas ini diharapkan dapat memudahkan mahasiswa belajar fisika. Selain itu, dengan sajian seperti ini juga diharapkan mahasiswa lebih termotivasi dalam belajar fisika.



Gambar 4. Rancangan Prototype *M-Physics*

Pembahasan

Inti dari perancangan aplikasi mobile *M-Physics* berdasarkan pendekatan design thinking adalah mahasiswa ingin pembelajaran fisika disajikan ringkas namun rinci atau detail. Proses pembelajaran seperti ini berkaitan dengan generative learning. Strategi pembelajaran generatif mendorong siswa untuk secara aktif memahami materi dengan mengatur ulang dan menyesuaikannya dengan pengetahuan yang ada (Fiorella & Mayer, 2016). *Generative learning* erat kaitannya dengan proses *summarizing* yaitu menyatakan ide-ide utama dari pelajaran dengan kata-kata sendiri. Ringkasan yang efektif tidak hanya sekedar penyalinan kata atau frasa kata demi kata dari pelajaran, melainkan melibatkan pemilihan informasi yang paling relevan dari pelajaran, mengaturnya ke dalam struktur yang koheren seperti garis besar, dan mengintegrasikannya dengan pengetahuan sebelumnya. Dengan kata lain, rangkuman yang menjadi pembelajaran generatif utama mencakup interpretasi peserta didik sendiri terhadap informasi penting, berdasarkan pengetahuan yang mereka miliki.

Generative learning adalah sebuah teori yang melibatkan integrasi aktif ide-ide baru dengan skema yang dimiliki pembelajar. Gagasan utama pembelajaran generatif adalah bahwa, untuk belajar dengan pemahaman, seorang pembelajar harus membangun makna secara aktif. Proses konstruksi pemaknaan membangun hubungan antara rangsangan dan informasi yang tersimpan seperti pengetahuan dan pengalaman pembelajar. *Generative learning* merupakan proses membangun makna melalui pembangkitan hubungan dan asosiasi antara rangsangan dan pengetahuan, keyakinan, dan pengalaman yang ada (Hanke, 2012).

Implementasi M-physics yang telah dirancang *prototypenya* bermuatan *generative learning* diharapkan dapat memfasilitasi belajar dan meningkatkan performa pembelajar. Hasil penelitian mengungkapkan bahwa kombinasi strategi pembelajaran generatif dengan umpan balik metakognitif dapat meningkatkan daya ingat dan pemahaman pembelajar dengan meningkatkan *self regulated learning* (Lee et al., 2010). Hasil penelitian lainnya mengungkapkan bahwa *generative learning* dapat meningkatkan kemampuan berpikir logika (Riyanti et al., 2018). Ketika learner mengadopsi strategi pembelajaran generatif, mereka mengidentifikasi perbedaan antara apa yang mereka pelajari dan apa yang mereka hasilkan, membuat penyesuaian yang sesuai diri mereka, dan kemudian mengisi gap dalam pengetahuan mereka. Proses ini mendukung learner dalam mengolah dan berpikir secara mendalam tentang materi pembelajaran. Akibatnya, learner dapat menginvestasikan lebih banyak sumber daya kognitif ke dalam pekerjaan mereka, dan dapat lebih memahami serta mengimplementasikan materi yang mereka pelajari. Selain itu, banyak peneliti mengklaim bahwa strategi pembelajaran generatif dapat meningkatkan metakognisi siswa selama pembelajaran, dan dengan demikian meningkatkan kinerja pembelajaran seperti, pemahaman bacaan, retensi, dan pemecahan masalah (Aleven & Koedinger, 2002; McCarthy et al., 2018). Secara khusus, pembelajaran generatif membutuhkan dan menginduksi metakognisi siswa, yang membantu siswa menyadari proses pembelajaran dan mengetahui apa yang harus dilakukan ketika tingkat pembelajaran mereka tidak cukup untuk memenuhi tujuan mereka.

4. KESIMPULAN

Penelitian perancangan *prototype M-Physics* menggunakan pendekatan design thinking sebagai aplikasi pada perangkat berbasis *mobile*. *M-Physics* diharapkan untuk membantu *learner* (mahasiswa) dalam memahami materi fisika. Akar dari rancangan *prototype M-Physics* adalah sajian materi yang ringkas namun rinci, dan hal ini berkaitan dengan *generative learning*. Keterbatasan penelitian ini adalah produk yang dirancang masih sebatas *prototype* dan tahapan design thinking hanya sampai pada tahap *prototype*. Rekomendasi untuk penelitian selanjutnya adalah melengkapi tahapan design thinking sampai pada tahap test, sehingga nantinya akan dihasilkan produk yang lengkap dan benar-benar sesuai dengan kebutuhan user.

REFERENSI

- Aleven, V. A. W. M. M., & Koedinger, K. R. (2002). An Effective Metacognitive Strategy: Learning By Doing And Explaining With A Computer-Based Cognitive Tutor. *Cognitive Science*, 26(2), 147–179. https://doi.org/10.1207/S15516709cog2602_1
- Burden, K., Kearney, M., Schuck, S., & Hall, T. (2019). Investigating The Use Of Innovative Mobile Pedagogies For School-Aged Students: A Systematic Literature Review. *Computers & Education*, 138, 83–100. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.04.008>
- Chen, M., Yu, S., & Chiang, F. (2016). A Dynamic Ubiquitous Learning Resource Model With Context And Its Effects On Ubiquitous Learning. *Interactive Learning Environments*, 25, 1–15. <https://doi.org/10.1080/10494820.2016.1143846>
- Ehsanpur, S., & Razavi, M. R. (2020). A Comparative Analysis Of Learning, Retention, Learning And Study Strategies In The Traditional And M-Learning Systems. *European Review Of Applied Psychology*, 70(6), 100605. <https://doi.org/10.1016/j.erap.2020.100605>

- Ercikan, K., & Oliveri, M. E. (2016). In Search Of Validity Evidence In Support Of The Interpretation And Use Of Assessments Of Complex Constructs: Discussion Of Research On Assessing 21st Century Skills. *Applied Measurement In Education*, 29(4), 310–318. <https://doi.org/10.1080/08957347.2016.1209210>
- Eryilmaz, H. (2004). *The Effect Of Peer Instruction On High School Students' Achievement And Attitudes Toward Physics*. <https://open.metu.edu.tr/handle/11511/14040>
- Fiorella, L., & Mayer, R. E. (2016). Eight Ways To Promote Generative Learning. *Educational Psychology Review*, 28(4), 717–741. <https://doi.org/10.1007/S10648-015-9348-9>
- Geisinger, K. F. (2016). 21st Century Skills: What Are They And How Do We Assess Them? *Applied Measurement In Education*, 29(4), 245–249. <https://doi.org/10.1080/08957347.2016.1209207>
- Hanke, U. (2012). Generative Learning. In N. M. Seel (Ed.), *Encyclopedia Of The Sciences Of Learning* (Pp. 1356–1358). Springer US. https://doi.org/10.1007/978-1-4419-1428-6_171
- Henriksen, D., Richardson, C., & Mehta, R. (2017). Design Thinking: A Creative Approach To Educational Problems Of Practice. *Thinking Skills And Creativity*, 26, 140–153. <https://doi.org/10.1016/J.Tsc.2017.10.001>
- Lee, H. W., Lim, K. Y., & Grabowski, B. L. (2010). Improving Self-Regulation, Learning Strategy Use, And Achievement With Metacognitive Feedback. *Educational Technology Research And Development*, 58(6), 629–648. <https://doi.org/10.1007/S11423-010-9153-6>
- Liu, Q., Geertshuis, S., & Grainger, R. (2020). Understanding Academics' Adoption Of Learning Technologies: A Systematic Review. *Computers & Education*, 151, 103857. <https://doi.org/10.1016/J.Compedu.2020.103857>
- Mccarthy, K. S., Likens, A. D., Johnson, A. M., Guerrero, T. A., & Mcnamara, D. S. (2018). Metacognitive Overload!: Positive And Negative Effects Of Metacognitive Prompts In An Intelligent Tutoring System. *International Journal Of Artificial Intelligence In Education*, 28(3), 420–438. <https://doi.org/10.1007/S40593-018-0164-5>
- Panke, S. (2019). Design Thinking In Education: Perspectives, Opportunities And Challenges. *Open Education Studies*, 1(1), 281–306. <https://doi.org/10.1515/Edu-2019-0022>
- Pegrum, M., Oakley, G., & Faulkner, R. (2013). Schools Going Mobile: A Study Of The Adoption Of Mobile Handheld Technologies In Western Australian Independent Schools. *Australasian Journal Of Educational Technology*, 29(1), 66–81.
- Riyanti, H., Suciati, S., & Karyanto, P. (2018). Enhancing Students' Logical-Thinking Ability In Natural Science Learning With Generative Learning Model. *Biosaintifika: Journal Of Biology & Biology Education*, 10(3), Article 3. <https://doi.org/10.15294/Biosaintifika.V10i3.16612>
- Santos, J., Simões Figueiredo, A., & Vieira, M. (2018). Innovative Pedagogical Practices In Higher Education: An Integrative Literature Review. *Nurse Education Today*, 72. <https://doi.org/10.1016/J.Nedt.2018.10.003>
- Singh, C. (2014). What Can We Learn From PER: Physics Education Research? *The Physics Teacher*, 52. <https://doi.org/10.1119/1.4902211>

