



ANALISIS PEMAHAMAN KONSEP CALON GURU SEKOLAH DASAR PADA KONSEP PENCERNAAN

Andayani¹, Rif'at Shafwatul Anam², Monika Handayani³

^{1,2,3}Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Universitas Terbuka, Tangerang, Indonesia
¹anda@ecampus.ut.ac.id, ²rifat.official@ecampus.ut.ac.id, ³monika@ecampus.ut.ac.id

ANALYSIS OF PROSPECTIVE ELEMENTARY SCHOOL TEACHERS' UNDERSTANDING CONCEPTS ON DIGESTIVE CONCEPTS

ARTICLE HISTORY

Submitted:
10 Desember 2021
10th December 2021

Accepted:
08 Agustus 2022
08th August 2022

Published:
25 Agustus 2022
25th August 2022

ABSTRACT

Abstract: This article provides an overview of the understanding of prospective elementary school teachers regarding the digestive concept. The research described in this article is descriptive research with a survey type, which was delivered to 105 elementary school teacher candidates. The instruments distributed were conducted online in the form of multiple choices related to the concept of digestion and a questionnaire related to their learning experiences. Based on the results, it was found that, in general, the answers given by prospective teachers were not in line with expectations. It is proven by the average percentage of correct answers of 45.12%, which was categorized in the "Less" category. In addition, most of the respondents' learning experiences on the concept of digestion came from more miniature interactive books, visualization, and packaging of concepts that were deemed not to be following what they needed. It means that the need for teaching materials/media development to ease the teachers to understand the concept of digestion. One solution to overcome this was to use Augmented Reality (AR) media. The media combines technology to present the content learned on gadgets in terms of the real-world environment. In addition to its making, it is necessary to pay attention to the pedagogical aspects so that the concepts given in the media are easy for users to learn.

Keywords: digestive concept, understanding of prospective teachers, augmented reality

Abstrak: Artikel ini memberikan gambaran mengenai pemahaman dari calon guru Sekolah Dasar (SD) mengenai konsep pencernaan. Penelitian yang dibahas dalam artikel ini merupakan penelitian deskriptif dengan tipe survei yang diberikan kepada 105 calon guru SD. Instrumen yang disebarkan dilakukan secara online berbentuk pilihan ganda yang berkaitan dengan konsep pencernaan dan kuesioner terkait dengan pengalaman belajar mereka mengenai konsep pencernaan. Berdasarkan hasil penelitian didapatkan bahwa pada umumnya jawaban yang diberikan oleh calon guru belum sesuai dengan harapan. Hal ini dibuktikan dengan persentase rata-rata jawaban benar adalah sebesar 45.12% yang termasuk ke dalam kategori "Kurang". Selain itu pengalaman belajar mengenai konsep pencernaan dari responden sebagian besar bersumber dari buku yang kurang interaktif, visualisasi, dan pengemasan konsep yang dianggap belum sesuai dengan apa yang mereka butuhkan. Hasil tersebut dapat diartikan bahwa perlunya sebuah pengembangan bahan/media ajar yang dapat memudahkan guru dalam memahami konsep pencernaan. Salah satu solusi untuk mengatasi hal tersebut adalah dengan menggunakan media Augmented Reality (AR). Media ini merupakan kombinasi dari teknologi yang dapat menghadirkan konten yang dipelajari pada gadget di atas lingkungan dunia nyata. Selain itu dalam pembuatannya, diperlukan diperhatikan aspek pedagoginya agar konsep yang diberikan dalam media ini mudah untuk dipelajari oleh pengguna.

Kata Kunci: konsep pencernaan, pemahaman calon guru, augmented reality

CITATION

Andayani, A., Anam, R. S., & Handayani, M. (2022). Analisis Pemahaman Konsep Calon Guru Sekolah Dasar Pada Konsep Pencernaan. *Primary: Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 11 (4), 1177-1184. DOI: <http://dx.doi.org/10.33578/jpfkip.v11i4.8726>.



PENDAHULUAN

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) atau sains merupakan ilmu yang mempelajari mengenai fenomena alam yang bukan hanya membahas data dan konsep saja, lebih dari itu sains juga membahas mengenai bagaimana hal itu terjadi, bagaimana berpikir, dan menyelesaikan masalah. Sains merupakan pelajaran yang dapat dijadikan sebagai media pada siswa untuk mempelajari diri dan sekitarnya (Syawaludin dkk., 2019). Walaupun pelajaran sains merupakan pelajaran yang kontekstual dengan kehidupan sehari-hari, pelajaran ini memiliki beberapa keterbatasan untuk dipelajari oleh siswa diantaranya adalah karena penjelasan yang kurang dapat ditangkap karena sifatnya yang abstrak dan lebih menekankan pada hafalan, sehingga sains menjadi pelajaran yang kurang dimaknai oleh siswa.

Permasalahan ini tidak hanya terjadi pada siswa saja bahkan guru dan calon guru juga mengalami hal yang sama. seperti penelitian yang dilakukan oleh Anam, dkk (2019) yang menyatakan bahwa pemahaman guru, calon guru dan siswa di Sekolah Dasar (SD) hampir tidak jauh berbeda. Hal ini dapat terjadi salah satunya karena kurang efektifnya proses pembelajaran yang dilakukan dalam membelajarkan sains di kelas sehingga dampaknya sains menjadi pelajaran yang lebih cenderung untuk dihafalkan.

Salah satu konsep sains yang kontekstual dengan siswa adalah sistem pencernaan, Sistem pencernaan merupakan salah satu konsep penting karena melalui konsep ini siswa akan lebih memahami mengenai bagaimana pencernaan yang terjadi di dalam tubuhnya (Putra & Wulandari, 2021). Konsep ini seharusnya menjadi sebuah pelajaran yang menarik untuk dipelajari siswa. Namun, pada kenyataannya menurut Yuniasih, dkk (2018) konsep ini masih perlu dikuatkan dengan media pembelajaran karena pada umumnya materi ini lebih menuntut siswa untuk dapat menghafalkan konsep tersebut. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh

Mauludin, dkk (2017) dan Saputro & Saputra (2015) yang menjelaskan bahwa sistem pencernaan manusia merupakan konsep yang dianggap sulit oleh siswa SD karena prosesnya tidak dapat dilihat secara langsung sehingga walaupun konsep ini merupakan konsep yang kontekstual namun terkesan abstrak.

Berdasarkan beberapa penelitian tersebut ditemukan bahwa pada umumnya siswa mengalami kendala dalam menguasai konsep pencernaan padahal konsep ini merupakan konsep yang berkaitan erat dengan kehidupan mereka. Salah satu penyebabnya adalah pemahaman guru yang tidak begitu optimal dalam mengajarkan siswa pada konsep ini, karena berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Widodo, dkk (2017) yang menyatakan bahwa kekurangpahaman guru mengenai konsep ilmiah akan menyebabkan kurang optimalnya proses pembelajaran yang dilakukan guru dalam proses pembelajaran sains.

Konsep pencernaan ini dipelajari sejak SD maka diperlukan guru yang dapat memiliki pemahaman yang baik dalam memberikan pembelajaran terkait dengan konsep ini agar dapat tersampaikan secara optimal kepada mereka. Pemahaman guru atau calon guru SD tentu menjadi sesuatu yang perlu diperhatikan dalam memberikan proses pembelajaran yang baik. Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana pemahaman konsep pencernaan dari calon guru SD? dan bagaimanakah solusi yang dapat digunakan untuk meminimalisir kesalahpahaman dan kekurangpahaman pada siswa? Berdasarkan rumusan masalah tersebut maka tujuan penelitian ini adalah memberikan gambaran mengenai pemahaman konsep pencernaan dari calon guru SD dan memberikan solusi yang dapat digunakan untuk meminimalisir kesalahpahaman dan kekurangpahaman pada siswa.

METODE PENELITIAN

Metode dalam penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan tipe

survei yang berguna untuk mengetahui dapat memberikan gambaran umum tentang karakteristik populasi yang digambarkan pada sample yang digunakan dalam penelitian (Atmowardoyo, 2018; Zapko et al., 2018). Responden penelitian ini terdiri dari 105 calon guru SD yang tersebar dari berbagai semester. Instrument penelitian yang digunakan dalam penelitian ini berupa sebuah pernyataan yang diberikan mengenai konsep pencernaan dan

responden memberikan memilih dari 3 (tiga) jawaban yang tersedia yaitu “Ya”, “Tidak”, dan “Ragu-Ragu”. Pernyataan yang ada pada penelitian ini terdiri dari 16 pernyataan yang dapat dilihat pada **Tabel 1**. Respon calon guru SD dalam penelitian ini kemudian akan dibuat dalam bentuk persentase dari jawaban yang diberikan per konsep yang telah dibuat dalam bentuk pernyataan tersebut.

Tabel 1. Pernyataan Konsep Pencernaan

No	Pernyataan
1.	Urutan sistem pencernaan manusia di mulai dari Mulut - Kerongkongan - Lambung - Usus Besar - Usus Halus - Anus
2.	Pencernaan manusia terdiri dari dua proses yaitu secara mekanik dan kimiawi
3.	Sistem pencernaan mulut terjadi secara kimiawi
4.	Dalam mulut terjadi proses perubahan lemak menjadi asam lemak
5.	Makanan setelah dari mulut akan dilanjutkan ke kerongkongan dan terjadi proses pencernaan secara mekanik yang dikenal dengan peristaltik
6.	Peristaltik bukan hanya terjadi di kerongkongan saja
7.	Lambung merupakan organ yang berguna untuk membunuh bibit penyakit melalui enzim Hcl (asam Klorida)
8.	Pada lambung terdapat enzim Renin yang mengubah protein menjadi pepton
9.	Usus halus terdiri dari tiga jenis usus yaitu usus dua belas jari, usus kosong dan usus buntu
10.	Pankreas menghasilkan 3 (tiga) enzim pencernaan yaitu Amilase, Lipase, dan Pepsin
11.	Enzim Amilase berfungsi untuk mengubah pepton menjadi asam amino
12.	Empedu merupakan organ yang berfungsi dalam menghancurkan lemak
13.	Salah satu fungsi enzim dalam sistem pencernaan adalah untuk mengubah kandungan makanan yang sederhana menjadi lebih kompleks agar mudah dicerna oleh tubuh.
14.	Usus besar dan usus halus berfungsi untuk membusukkan makanan dan penyerapan air
15.	Anus merupakan organ yang memberikan sinyal kepada otak untuk menimbulkan rasa ingin buang air besar (mules)
16.	Organ rektum posisinya berada setelah organ anus

Pada penelitian ini responden diberikan 2 (dua) nilai 1 (satu) jika benar, dan 0 (nol) jika salah dan ragu-ragu. Ragu-ragu menandakan bahwa calon guru tersebut benar-benar tidak yakin akan pemahaman yang dimilikinya sehingga bisa dilihat pada bagian

mana konsep pencernaan yang sudah baik, cukup, dan kurang. Kemudian untuk kategori dari jawaban responden akan dibagi menjadi 5 (lima) kategori yang dapat dilihat pada **Tabel 2**.

Tabel 2. Kategori Persentase Jawaban Responden

Persentase	Kategori
80 – 100	Sangat Baik
70 – 79	Baik
60 – 69	Cukup
40 – 59	Kurang
30 – 39	Sangat Kurang

Selain memberikan instrument terkait dengan konsep dari pencernaan, penelitian ini juga memberi kuesioner kepada responden untuk mendapatkan gambaran proses pembelajaran sains yang mereka alami selama ini. Hal ini digunakan untuk dijadikan rekomendasi dalam penelitian ini agar dapat menghasilkan pembelajaran yang lebih optimal lagi sehingga konsep yang dipelajari menjadi

lebih mudah dipahami dan meminimalisir miskonsepsi dalam pelajaran sains khususnya. Kuesioner berupa pertanyaan mengenai proses pembelajaran sains pada konsep pencernaan dari responden dapat dilihat pada **Tabel 3**. Dan hasil dari respon responden ini akan diklasifikasi berdasarkan kategori yang telah dibuat agar lebih mudah untuk dianalisis dan dibahas.

Tabel 3. Pertanyaan Mengenai Proses Pembelajaran Pencernaan

No	Penyataan
1.	Apakah selama ini Anda menggunakan multimedia interaktif dalam mempelajari sistem pencernaan?
2.	selama ini bagaimana Anda mempelajari sistem pencernaan?
3.	Menurut Anda apakah visualisasi materi sistem pencernaan makanan yang disajikan pada buku yang Anda baca sudah mampu menggambarkan bagaimana sistem pencernaan dengan tepat?
4.	Menurut Anda, bagaimana pengemasan materi sistem pencernaan yang dapat memenuhi kebutuhan Anda dalam kegiatan belajar?

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini akan membahas mengenai bagaimana gambaran pemahaman calon guru SD pada konsep pencernaan. Hasil respon dari

responden mengenai pemahaman mereka sesuai dengan instrument yang telah disebarkan dapat dilihat pada **Tabel 4**.

Tabel 4. Pemahaman Responden Mengenai Konsep Pencernaan

No	Konsep	Persentase		
		Benar	Salah	Ragu-Ragu
1	Urutan sistem pencernaan manusia di mulai dari Mulut - Kerongkongan - Lambung - Usus Besar - Usus Halus - Anus	16.19	80.00	3.81
2	Pencernaan manusia terdiri dari dua proses yaitu secara mekanik dan kimiawi	94.29	1.90	3.81
3	Sistem pencernaan mulut terjadi secara kimiawi	33.33	63.81	2.86
4	Dalam mulut terjadi proses perubahan lemak menjadi asam lemak	39.05	49.52	11.43
5	Makanan setelah dari mulut akan dilanjutkan ke kerongkongan dan terjadi proses pencernaan secara mekanik yang dikenal dengan peristaltik	92.38	2.86	4.76
6	Peristaltik bukan hanya terjadi di kerongkongan saja	70.48	20.95	8.57
7	Lambung merupakan organ yang berguna untuk membunuh bibit penyakit melalui enzim Hcl (asam Klorida)	85.71	7.62	6.67
8	Pada lambung terdapat enzim Renin yang mengubah protein menjadi pepton	19.05	71.43	9.52
9	Usus halus terdiri dari tiga jenis usus yaitu usus dua belas jari, usus kosong dan usus buntu	28.57	62.86	8.57
10	Pankreas menghasilkan 3 (tiga) enzim pencernaan yaitu Amilase, Lipase, dan Pepsin	69.52	23.81	6.67
11	Enzim Amilase berfungsi untuk mengubah pepton menjadi asam amino	40.00	53.33	6.67
12	Empedu merupakan organ yang berfungsi dalam	67.62	25.71	6.67

No	Konsep	Persentase		
		Benar	Salah	Ragu-Ragu
13	menghancurkan lemak Salah satu fungsi enzim dalam sistem pencernaan adalah untuk mengubah kandungan makanan yang sederhana menjadi lebih kompleks agar mudah dicerna oleh tubuh.	3.81	85.71	10.48
14	Usus besar dan usus halus berfungsi untuk membusukkan makanan dan penyerapan air	11.43	83.81	4.76
15	Anus merupakan organ yang memberikan sinyal kepada otak untuk menimbulkan rasa ingin buang air besar (mules)	13.33	78.10	8.57
16	Organ rektum posisinya berada setelah organ anus	37.14	50.48	12.38
Rata-Rata		45.12	47.62	7.26

Berdasarkan **Tabel 4** didapatkan bahwa pada umumnya respon mahasiswa yang dapat memberikan jawaban benar adalah sebesar 45,12% yang termasuk ke dalam kategori “Kurang”. Sedangkan untuk jawaban yang salah lebih tinggi dibandingkan dengan jawaban benarnya yaitu 47,62%, dan hanya 7,26% yang masih ragu-ragu atau tidak yakin dengan jawaban yang diberikannya. Hal ini menunjukkan bahwa pemahaman guru pada konsep pencernaan masih perlu untuk dioptimalkan. Karena apabila guru tidak memiliki pemahaman yang baik mengenai konsep yang dipelajari dalam sains maka pembelajaran sains tersebut akan menghasilkan kualitas pembelajaran yang kurang baik (Krepf dkk., 2018).

Imbas dari kekurangpahaman guru pada konsep juga akan menjadi sumber dari

kurangnya pengetahuan siswa dan memungkinkan terjadinya miskonsepsi (Sheehan, dkk., 2011). Oleh karena itu guru harus menguasai konsep materi pelajaran yang diajarkan untuk dapat menghasilkan proses pembelajaran yang membantu siswa dalam menghadapi miskonsepsinya dan mengubahnya menjadi konsepsi ilmiah (Sopandi, dkk., 2017). Oleh karena itu dalam proses pembelajan calon guru perlu untuk mendapatkan konsep yang lebih baik melalui media/bahan ajar yang memudahkan mereka untuk mempelajari hal tersebut. Selain itu berdasarkan hasil dari repon responden (calon guru) mengenai pengalaman mereka belajar sains khususnya pada konsep pencernaan ini dapat dilihat pada **Tabel 5**.

Tabel 5. Respon Responden Mengenai Pembelajaran Pada Konsep Pencernaan

No	Pernyataan	Persentase		
1	Apakah selama ini Anda menggunakan multimedia interaktif dalam mempelajari sistem pencernaan?	Ya 42.38	Tidak 48.10	Ragu-Ragu 9.52
2	Selama ini bagaimana Anda mempelajari sistem pencernaan?	Buku 73.33	Pengajar 14.29	Sumber lain 12.38
3	Menurut Anda apakah visualisasi materi sistem pencernaan makanan yang disajikan pada buku yang Anda baca sudah mampu menggambarkan bagaimana sistem pencernaan dengan tepat?	Tepat 41.90	Cukup 52.38	Kurang 5.71
4	Menurut Anda, bagaimana pengemasan materi sistem pencernaan yang dapat memenuhi kebutuhan Anda dalam kegiatan belajar?	Sesuai 39.05	Cukup 43.81	Kurang 17.14
Rata-Rata		56.67	32.14	11.19

Tabel 5 menunjukkan bahwa pada umumnya calon guru masih banyak yakni sebesar 48.10% yang belum menggunakan multimedia interaktif dalam mempelajari sistem pencernaan. Kemudian mayoritas responden mempelajari sistem pencernaan melalui buku pelajaran sains yang mereka dapati yakni sebesar 73.33%), visualisasi dari sistem pencernaan makanan yang disajikan dari buku yang mereka baca pada umumnya berpendapat bahwa sudah cukup merepresentasikan mengenai konsep yang dipelajari sebanyak 52.38%, dan menurut responden pengemasan materi sistem pencernaan yang dipelajari selama ini belum dirasa sesuai karena kebanyakan dari mereka menjawab cukup sebanyak 43.81%.

Dalam mengatasi hal tersebut diperlukan sebuah media yang bukan hanya menunjukkan hal yang sifatnya umum atau permukaan saja tetapi juga harus dapat memberikan gambaran secara visual apa yang sebenarnya terjadi pada konsep yang sedang dibahas. Salah satu solusi yang bisa ditawarkan dalam mengatasi hal tersebut adalah penggunaan media yang dapat mengkombinasikan hal yang bersifat nyata dan virtual sehingga penjelasan yang diberikan menjadi lebih komprehensif dan mudah untuk dipahami. Media tersebut adalah *Augmented Reality* (AR), media ini merupakan kombinasi dari teknologi yang dapat menghadirkan konten yang dipelajari pada *gadget* di atas lingkungan dunia nyata. AR juga dapat didefinisikan sebagai sebuah system yang dapat 1) menggabungkan sesuatu yang nyata dan virtual; 2) interaktif; dan 3) muncul dalam bentuk tiga dimensi (Wang dkk., 2018).

AR dapat menghadirkan pembelajaran yang menarik dan merupakan media yang signifikan dalam dunia Pendidikan selama bertahun-tahun. Sebagai contoh penelitian yang dilakukan oleh (Johnson dkk., 2016) yang menyatakan bahwa media AR merupakan sebuah media yang efektif dan dapat digunakan diberbagai jenjang pendidikan. Oleh karena itu penelitian ini selanjutnya adalah

untuk mengembangkan media AR pada pelajaran sains konsep pencernaan agar dapat memfasilitasi calon guru dan siswa dalam mempelajari konsep pencernaan dengan lebih optimal.

Selain itu menurut pendapat Garzón dkk (2020) media AR terbukti efektif dalam proses pengajaran dan pembelajaran. Banyak peneliti yang mengidentifikasi tren, peluang, tantangan dan dampak dari teknologi ini pada dunia pendidikan. Namun, yang perlu dijadikan catatan penting adalah perlu adanya pendekatan pedagogis dalam pengembangan AR yang digunakan agar hasil yang diberikan lebih optimal dan bermanfaat bagi pengguna media AR tersebut. Saat ini media AR menawarkan sebuah cara baru untuk memanipulasi bagaimana siswa dapat berinteraksi dengan konsep secara lebih nyata. Melalui penggunaan media AR pengguna dapat mengontrol secara lebih optimal mengenai konsep yang sedang dipelajarinya secara lebih jelas dan interaktif (Kesim & Ozarslan, 2012). Selain itu penggunaan media AR dapat meningkatkan efektivitas dan daya tarik dalam proses pembelajaran dan pengalaman bagi siswa (Carbonell Carrera & Bermejo Asensio, 2017).

SIMPULAN DAN REKOMENDASI

Pemahaman calon guru mengenai konsep pencernaan masih jauh dari harapan berdasarkan penelitian didapatkan bahwa rata-rata persentase jawaban benar dari yang didapatkan oleh calon guru SD termasuk ke dalam kategori kurang. Selain itu pengalaman belajar konsep pencernaan dari calon guru yang menjadi responden mayoritas berasal dari sumber buku yang kurang interaktif, visualisasi konsep, dan pengemasan yang dianggap belum begitu sesuai dengan apa yang mereka butuhkan. Oleh karena itu dalam proses pembelajaran calon guru memerlukan media/bahan ajar yang memudahkan mereka untuk memahaminya dan dapat menerapkannya ke dalam pembelajaran kepada siswanya salah satunya adalah media yang



dapat menggabungkan hal yang nyata melalui media virtual salah satunya adalah *Augmented Reality* (AR) karena melalui media ini konsep yang diberikan dapat terlihat lebih nyata dan jelas bagi siswa terutama ketika membahas sesuatu yang sulit untuk dipahami.

DAFTAR PUSTAKA

- Anam, R. S., Widodo, A., & Sopandi, W. (2019). Teachers, pre-service teachers, and students understanding about the heat conduction. *Journal of Physics: Conference Series*, 1157, 022012. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1157/2/022012>.
- Garzón, J., Baldiris, S., Gutiérrez, J., & Pavón, J. (2020). How do pedagogical approaches affect the impact of augmented reality on education? A meta-analysis and research synthesis. *Educational Research Review*, 31, 100334.
- Johnson, L., Adams Becker, S., Cummins, M., Estrada, V., Freeman, A., & Hall, C. (2016). *Horizon Report - 2016 Higher Education Edition*. In NMC Horizon Report. <http://www.nmc.org/publications/2014-horizon-report-higher-ed>.
- Krepf, M., Plöger, W., Scholl, D., & Seifert, A. (2018). Pedagogical content knowledge of experts and novices—what knowledge do they activate when analyzing science lessons?. *Journal of Research in Science Teaching*, 55(1), 44-67.
- Mauludin, R., Sukamto, A. S., & Muhandi, H. (2017). Penerapan Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran Sistem Pencernaan pada Manusia dalam Mata Pelajaran Biologi. *Jurnal Edukasi dan Penelitian Informatika*, 3(2), 117. <https://doi.org/10.26418/jp.v3i2.22676>.
- Putra, W. B., & Wulandari, I. G. A. A. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Sistem Pencernaan Manusia Berorientasi Teori Belajar Ausubel Kelas V Sekolah Dasar. *Mimbar Ilmu*, 26(1), 174. <https://doi.org/10.23887/mi.v26i1.31841>.
- Saputro, R. E., & Saputra, D. I. S. (2015). Pengembangan Media Pembelajaran Mengenal Organ Pencernaan Manusia Menggunakan Teknologi Augmented Reality. *Jurnal Buana Informatika*, 6(2), 153-162. <https://doi.org/10.24002/jbi.v6i2.404>.
- Sheehan, M., Childs, P. E., & Hayes, S. (2011). *Pre-Service Irish Science Teachers' Misconceptions of Chemistry*. Paper presented at the ESERA 2011 Conference: Science learning and Citizenship.
- Sopandi, W., Latip, A., & Sujana, A. (2017). Prospective Primary School Teachers' Understanding on States of Matter and Their Changes. *Journal of Physics: Conference Series*, 812(012075), 012075. doi: 10.1088/1742-6596/812/1/012075.
- Syawaludin, A., Gunarhadi, & Rintayati, P. (2019). Enhancing elementary school students' abstract reasoning in science learning through augmented reality-based interactive multimedia. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 8(2), 288-297. <https://doi.org/10.15294/jpii.v8i2.19249>.
- Wang, M., Callaghan, V., Bernhardt, J., White, K., & Peña-Rios, A. (2018). Augmented reality in education and training: pedagogical approaches and illustrative case studies. *Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing*, 9(5), 1391-1402. <https://doi.org/10.1007/s12652-017-0547-8>.
- Widodo, A., Rochintaniawati, D., & Riandi. (2017). Primary school teachers' understanding of essential science concepts. *Cakrawala Pendidikan*, 3(2017), 522-528. doi:



PRIMARY: JURNAL PENDIDIKAN GURU SEKOLAH DASAR

VOLUME 11 NOMOR 4 AGUSTUS 2022

ISSN : 2303-1514 | E-ISSN : 2598-5949

DOI : <http://dx.doi.org/10.33578/jpfkip.v11i4.8726>

<https://primary.ejournal.unri.ac.id/index.php/JPFKIP>

<https://doi.org/10.21831/cp.v36i3.11921>

Yuniasih, N., Aini, R. N., & Widowati, R.
(2018). Pengembangan media interaktif

berbasis ispring materi sistem
pencernaan. *Jurnal Inspirasi
Pendidikan*, 8(2), 85–94.