



# Pengembangan Media Interaktif “PUWZA” Materi Perubahan Wujud Zat untuk Kemampuan Berpikir Kritis

Niken Ariyana Putri<sup>1,\*</sup>, Fina Fakhriyah<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitas Muria Kudus, Kudus, Indonesia

## Article Information

### Article History:

Submit: 26 Desember 2025

Revision: 09 Januari 2026

Accepted: 11 Maret 2026

Published: 30 April 2026

## Keywords

Penelitian R&D; IPAS SD; Media Interaktif; Perubahan Wujud Zat; Berpikir Kritis

## Correspondence

E-mail: [nikenariyana97@gmail.com](mailto:nikenariyana97@gmail.com)\*

## A B S T R A K

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan, mengetahui kelayakan, dan menguji keefektifan media interaktif “Puwza” pada materi perubahan wujud zat untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa kelas IV di salah satu SDN yang ada di Kabupaten Pati. Penelitian ini menggunakan metode R&D dengan model pengembangan Borg and Gall yang meliputi sepuluh tahap, mulai dari analisis potensi dan masalah hingga pembuatan produk massal. Subjek penelitian adalah siswa kelas IV dengan jumlah 28 siswa terdiri dari 22 kelompok besar dan 6 kelompok kecil. Teknik pengumpulan data meliputi observasi, wawancara, angket, dokumentasi, serta tes berupa *pre-test* dan *post-test*. Analisis data dilakukan melalui uji validitas dan reliabilitas instrumen, uji normalitas *Shapiro-Wilk*, uji *t*, dan perhitungan *N-gain*. Siswa sudah mampu berpikir kritis karena telah mampu melakukan interpretasi, analisis, evaluasi, *inference*, *explanation*, dan regulasi diri. Penelitian ini divalidasi oleh seorang ahli media dan seorang ahli materi. Hasil validasi menunjukkan bahwa media interaktif “Puwza” memperoleh persentase kelayakan sebesar 98% dari ahli materi dan 94% dari ahli media dengan kategori sangat layak. Hasil uji keefektifan menunjukkan adanya peningkatan hasil belajar dan kemampuan berpikir kritis siswa, ditunjukkan oleh nilai rata-rata *post-test* yang lebih tinggi dibandingkan *pre-test* serta nilai *N-gain* sebesar 0,70 dengan kategori tinggi. Dengan demikian, media interaktif “PUWZA” dinyatakan layak dan efektif digunakan dalam pembelajaran IPAS materi perubahan wujud zat.

## Abstract

*This study aims to develop, determine the feasibility, and test the effectiveness of the interactive media “PUWZA” on the topic of changes in the states of matter to improve the critical thinking skills of fourth-grade students at a public elementary school in Pati Regency. This research employed a Research and Development (R&D) method using the Borg and Gall development model, which consists of ten stages, starting from potential and problem analysis to mass product production. The research subjects were 28 fourth-grade students consisting of 22 students in the large group trial and 6 students in the small group trial. Data collection techniques included observation, interviews, questionnaires, documentation, and tests in the form of pre-tests and post-tests. Data analysis was conducted through instrument validity and reliability tests, the Shapiro-Wilk normality test, t-test, and N-gain calculation. The results indicate that students demonstrated critical thinking skills as reflected in their ability to perform interpretation, analysis, evaluation, inference, explanation, and self-regulation. This study was validated by one media expert and one material expert. The validation results showed that the interactive media “PUWZA” obtained a feasibility percentage of 98% from the material expert and 94% from the media expert, both categorized as very feasible. The effectiveness test results indicated an improvement in students’ learning outcomes and critical thinking skills, as shown by the higher average post-test score compared to the pre-test score and an N-gain value of 0.70, which falls into the high category. Therefore, the interactive media “PUWZA” is considered feasible and effective for use in science learning on the topic of changes in the states of matter.*





## 1. Pendahuluan

Banyak guru di berbagai negara belum dipersiapkan secara memadai untuk menggunakan teknologi pendidikan secara pedagogis, bukan sekadar teknis. Artinya, meskipun guru dapat mengoperasikan perangkat atau aplikasi digital, banyak yang masih kesulitan mengintegrasikannya ke dalam strategi pembelajaran yang bermakna dan berpusat pada siswa. Teknologi sering digunakan hanya untuk menampilkan materi atau menggantikan peran guru, bukan untuk menumbuhkan kolaborasi, kreativitas, dan berpikir kritis siswa. Pernyataan ini dibuktikan data (UNESCO, 2023) yang mencatat bahwa hanya 43% guru di seluruh dunia merasa cukup dilatih untuk menggunakan teknologi secara efektif dalam pengajaran. Sebagian besar program pelatihan guru hanya berfokus pada penggunaan alat digital, belum pada strategi pedagogi berbasis teknologi. Akibatnya, banyak guru masih melihat teknologi hanya sebagai alat bantu presentasi, bukan sebagai alat pembelajaran interaktif yang mendukung berpikir kritis dan kolaborasi. Penggunaan media interaktif mampu meningkatkan penguasaan konsep, prestasi belajar, dan kemampuan berpikir kritis (Harsiwi & Arini, 2020).

Peserta didik perlu difasilitasi dengan berbagai sumber belajar untuk memperkaya wawasan dan pengalaman belajar. Guru tidak menjadi satu-satunya pusat sumber belajar, namun bisa menggunakan berbagai media pembelajaran yang menjadi bagian dari sumber belajar. Pernyataan tersebut dikuatkan oleh (Permendikbudristek, 2022) berkenaan standar proses pada pendidikan anak usia dini, jenjang pendidikan dasar, dan jenjang pendidikan menengah yang membahas bahwa prinsip pembelajaran yang awalnya menjadikan guru sebagai satu-satunya sumber belajar diubah menjadi belajar berbasis aneka sumber belajar. Aneka sumber belajar ini yang digunakan peneliti sebagai dasar penelitian karena adanya suatu permasalahan. Berdasarkan observasi yang saya lakukan ternyata media pembelajaran yang digunakan masih terbatas. Media pembelajaran yang digunakan hanya menggunakan buku siswa saja. Seharusnya sumber belajar tidak hanya berpusat pada guru atau buku siswa saja, tetapi bisa menggunakan media lain seperti media interaktif. Hal tersebut menjadi salah satu alasan saya melakukan penelitian ini, karena dengan membuat media interaktif berbasis ispring suite bisa membuat sumber belajar menjadi lebih beragam.

Bahan ajar merupakan segala bahan yang disusun secara sistematis dan di dalamnya memuat tampilan kebutuhan materi bagi peserta didik sesuai dengan kompetensi ajar dan sesuai dengan tujuan dari pembelajaran (Lestari et al., 2025). Jadi, bahan ajar adalah alat pembelajaran yang berisikan materi pembelajaran yang didesain secara sistematis dan menarik dalam rangka mencapai tujuan yang diharapkan yaitu TP (Tujuan Pembelajaran). Teori tersebut kurang sesuai dengan kondisi SDN tersebut dibuktikan dengan hasil observasi bahwa materi wujud zat yang ada pada Buku Guru dan Buku Siswa masih terbatas atau kurang lengkap karena hanya teks tanpa visualisasi menjadikan siswa tidak tertarik dan kurang bisa memahami. Padahal media visual memainkan peran yang sangat penting terhadap proses pembelajaran. Media visual tersebut yakni bisa memfasilitasi pemahaman dan memperkuat memori (Nurfadhillah et al., 2021). Kondisi ini menunjukkan ketidaksesuaian antara standar teoritis bahan ajar yang seharusnya memenuhi seluruh kebutuhan belajar, dengan fenomena nyata di sekolah yang menunjukkan keterbatasan kelengkapan bahan ajar.

Dalam dunia pendidikan, keterampilan berpikir kritis merupakan keterampilan esensial yang harus dikuasai oleh siswa. Siswa yang memiliki keterampilan ini akan lebih mampu menguasai konsep dan masalah yang disajikan dalam pembelajaran, serta mampu menerapkan konsep tersebut

pada situasi kehidupan nyata (Salsa Novianti Ariadila et al., 2023). Terbiasa dengan pengerjaan soal-soal HOTS (*Higher Order Thinking Skills*) atau soal berpikir tingkat tinggi akan membentuk siswa cara berpikir kritis, kreatif dan problem solving (Abraham et al., 2021). Teori tersebut kurang sesuai dengan kondisi di Sekolah Dasar tempat penelitian saya dibuktikan ketika wawancara dengan guru menggunakan soal dari buku siswa dan buku referensi yang lain tetapi masih dalam model LOTS (*Lower Order Thinking Skills*) atau soal berpikir tingkat rendah. Hal ini menyebabkan kemampuan berpikir kritis siswa tidak berkembang optimal terlihat dari rendahnya kemampuan siswa dalam menjelaskan sebab-akibat perubahan wujud zat, menyajikan alasan logis terhadap suatu fenomena, maupun memecahkan masalah berbasis situasi nyata. Hal ini yang menjadikan alasan saya untuk menawarkan sebuah solusi yaitu menawarkan suatu media interaktif yang di dalamnya terdapat berbagai soal HOTS yang dapat membuat siswa memiliki kemampuan berpikir kritis.

Penelitian yang dilakukan oleh (Sukma et al., 2025) dengan judul "Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Capgas pada Materi Wujud Zat dan Perubahannya di Kelas IV SD Negeri di Kecamatan Sodonghilir" menggunakan model pengembangan Borg and Gall yang memiliki 10 tahapan yaitu: 1) potensi dan masalah, 2) mengumpulkan informasi, 3) desain produk, 4) validasi media, 5) perbaikan desain, 6) uji coba produk, 7) revisi produk, 8) uji coba pemakaian, 9) revisi produk, 10) pembuatan produk massal. Model pengembangan inilah yang saya gunakan sebagai bahan kajian materi di dalam penelitian saya. Perbedaannya jika pada penelitian tersebut mengembangkan media berbasis Articulate Storyline 3 sedangkan pada penelitian saya berbasis power point karena memiliki kelebihan dari segi kemudahan penggunaan, ketersediaan perangkat, biaya, dan fleksibilitas revisi.

Kebaruan penelitian ini terletak pada pengembangan media pembelajaran interaktif "Puwza" (Perubahan Wujud Zat) berbasis iSpring Suite yang secara khusus dirancang untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa Sekolah Dasar pada materi wujud zat dan perubahannya. Berbeda dengan penelitian sebelumnya yang umumnya hanya berfokus pada pengembangan media interaktif untuk meningkatkan pemahaman konsep, penelitian ini mengintegrasikan soal-soal berbasis *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) dan aktivitas interaktif yang dirancang untuk melatih kemampuan berpikir kritis siswa dalam menjelaskan fenomena ilmiah, menganalisis sebab-akibat, serta memecahkan masalah kontekstual. Dengan demikian, penelitian ini memberikan kontribusi baru dalam pengembangan media pembelajaran di Sekolah Dasar, yaitu menghadirkan media interaktif yang praktis, mudah dikembangkan guru, serta secara langsung diarahkan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa melalui integrasi literasi sains dan soal HOTS pada materi IPAS tentang perubahan wujud zat.

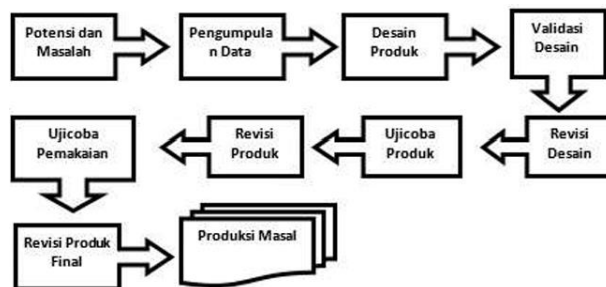
## 2. Metode Penelitian

### 2.1. Jenis Penelitian

Penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) merupakan rangkaian proses atau langkah-langkah dalam rangka mengembangkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang telah ada agar dapat dipertanggungjawabkan. Produk yang dimaksud dapat berupa pembelajaran di kelas, perpustakaan atau laboratorium, ataupun model-model pendidikan, pembelajaran, pelatihan, bimbingan, evaluasi, sistem manajemen, dan lain-lain. Jenis penelitian ini dianggap cukup ampuh untuk memperbaiki praktik (Tampubolon, 2023). Pada penelitian ini peneliti menggunakan jenis penelitian RnD mengembangkan produk sebagai media pembelajaran di kelas yaitu media interaktif "Puwza". Media tersebut di desain dengan tujuan menghasilkan produk baru melalui proses pengembangan agar dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa pada muatan pembelajaran IPAS khususnya untuk siswa kelas IV.

## 2.2. Desain Penelitian

Model pengembangan yang digunakan oleh peneliti menggunakan model pengembangan Borg and Gall. Alasan peneliti menggunakan model pengembangan ini karena memiliki kelebihan. Kelebihan model pengembangan Borg dan Gall adalah model ini didasarkan pada analisis kebutuhan atau masalah. Kemudian tahapan model lebih lengkap dan komprehensif karena rancangan atau pengembangan model berawal dari sebuah kebutuhan sampai pada uji coba secara luas. Selain itu model yang dihasilkan lebih valid karena uji coba dilakukan lebih dari satu kali, maka produk atau model dapat memberikan hasil yang signifikan (Marinu, 2024). Adapun langkah-langkahnya sebagai berikut:



Gambar 1. Tahapan Borg and Gall menurut (Marinu, 2024)

Tahapan Borg and Gall dimulai dari: 1) potensi dan masalah, 2) mengumpulkan informasi, 3) desain produk, 4) validasi media, 5) perbaikan desain, 6) uji coba produk, 7) revisi produk, 8) uji coba pemakaian, 9) revisi produk, 10) pembuatan produk massal. Penelitian ini dilaksanakan di salah satu SDN Kecamatan Wedarijaksa, Kabupaten Pati. Adapun penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober-Desember 2025.

## 2.3. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan oleh peneliti ini diantaranya adalah teknik non tes (observasi, wawancara, angket, dan dokumentasi) dan teknik tes (*pre-test* dan *post-test*). Tes dalam penelitian ini berupa tes pilihan ganda sebanyak 20 soal. Pada penelitian ini tes dilakukan sebanyak dua kali yaitu sebelum diberi uji pemakaian media pembelajaran (*pre-test*) untuk mengetahui kemampuan awal siswa dan setelah diuji pemakaian media pembelajaran (*post-test*). Sebelum dilakukan *pre-test*, soal diujicobakan pada kelas uji coba dan dianalisis validitas, reliabilitasnya. Pengujian data awal peneliti menggunakan uji Shapiro Wilk untuk menguji normalitas. Analisis kelayakan produk peneliti menggunakan angket penilaian tertutup dan terbuka. Angket diajukan kepada ahli, baik ahli media dan materi. Analisis data akhir menggunakan pengujian hipotesis menggunakan uji t dan *N-gain*. Berikut pengolahan persentase kelayakan dan kategori tingkat kelayakan oleh (Aulia et al., 2022):

$$x_i = \frac{\sum S}{S_{max}} \times 100 \%$$

Keterangan:

$x_i$  = Persentase kelayakan  
 $\sum S$  = Jumlah skor  
 $S_{max}$  = Skor maksimal

Tabel 1. Kategori kelayakan

Skor Persentase	Kriteria
$75 \% \leq x_i \leq 100 \%$	Sangat Layak
$50 \% \leq x_i < 75 \%$	Layak
$25 \% \leq x_i < 50 \%$	Kurang Layak
$0 \% \leq x_i < 25 \%$	Tidak Layak

### 3. Hasil dan Pembahasan

Hasil dan pembahasan meliputi desain, kelayakan, serta keefektifan media interaktif “Puwza” sebagai berikut.

#### 3.1. Desain Media

Setelah melaksanakan pengujian angket kebutuhan, diperoleh beberapa indikator yang digunakan sebagai panduan dalam pembuatan media pembelajaran. Hasil analisis menunjukkan bahwa guru dan siswa membutuhkan media pembelajaran untuk membantu proses pembelajaran pada materi perubahan wujud zat. Selain itu, siswa masih mengalami kesulitan dalam menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari yang berhubungan dengan materi tersebut. Siswa juga belum memiliki kemampuan berpikir kritis secara optimal sehingga masih kesulitan dalam menyelesaikan soal-soal yang bersifat HOTS (*Higher Order Thinking Skills*). Oleh karena itu, media pembelajaran yang dikembangkan perlu disajikan dengan tampilan yang menarik, dilengkapi dengan animasi atau simulasi sebagai penjelasan materi, menyediakan latihan soal, serta memberikan umpan balik berupa skor agar dapat membantu siswa memahami materi secara lebih efektif. Berdasarkan indikator-indikator yang sudah dianalisis tersebut, selanjutnya peneliti melakukan tahap membuat rancangan desain produk atau *prototype*. Berikut merupakan hasil *prototype* media interaktif “Puwza”.

Pada video terdapat informasi tombol yang akan memudahkan siswa dalam memahami fungsi dari tombol-tombol tersebut. Pada bagian beranda disajikan berbagai menu yaitu Tujuan Pembelajaran, materi, video, kuis, refleksi, dan informasi pengembang. Tujuan Pembelajaran yang dibuat sudah disesuaikan dengan Capaian Pembelajaran dan juga karakteristik siswa agar relevan dengan materi. Materi perubahan wujud zat dilengkapi dengan berbagai gambar, animasi, dan juga audio agar siswa tidak membayangkan secara abstrak tapi terbantu melalui media tersebut. Terdapat contoh video aplikasi materi perubahan wujud zat yang membantu kita dalam menangani permasalahan yang sering dijumpai di dalam kehidupan nyata sehingga siswa bisa menemukan solusi. Terdapat kuis yang interaktif berbasis HOTS sehingga mampu mengasah kemampuan siswa berpikir kritis. Dilengkapi juga dengan menu refleksi sebagai kesimpulan materi yang sudah dipelajari dan juga informasi pengembang yaitu biodata dari penulis.



Gambar 2. Contoh tampilan menu utama

#### 3.2. Validasi Ahli

Lembar penilaian ahli materi ini terdiri dari beberapa indikator di antaranya: 1) keterkaitan media dengan materi, 2) ketepatan media dengan kemampuan siswa, 3) kesesuaian soal evaluasi, 4) media pembelajaran komunikatif, 5) kemudahan media pembelajaran terhadap motivasi, 6) menggunakan bahasa yang komunikatif, 7) bahasa yang digunakan sesuai PUEBI. Dari tujuh indikator yang diperinci dengan 12 deskriptor diperoleh skor total 47 dengan persentase kelayakan materi yang diperoleh sebesar 98%, maka dapat disimpulkan bahwa materi yang ada pada media interaktif Puwza sangat layak di uji cobakan.

Lembar penilaian ahli media diantaranya mencakup indikator berikut: 1) konsistensi, 2) organisasi, 3) daya tarik, 4) penulisan huruf, 5) kejelasan gambar, 6) penggunaan bahasa, 7) kemudahan penggunaan media, 8) gambar dan huruf, 9) ukuran dan tata letak, 10) desain keseluruhan. Dari berbagai indikator tersebut kemudian dikembangkan lagi sehingga diperoleh berbagai pertanyaan. Dari sepuluh indikator yang diperinci dengan 13 deskriptor diperoleh skor total 49 dengan persentase kelayakan media yang diperoleh sebesar 94%, maka dapat disimpulkan bahwa media interaktif Puwza sangat layak di uji cobakan.

### 3.3. Angket Tanggapan Siswa dan Guru

Setelah dilakukan uji validitas ahli, produk diujicobakan di kelompok kecil dan kelompok besar. Penggunaan media interaktif Puwza mendapatkan tanggapan dari guru dan siswa. Aspek-aspek tanggapan siswa meliputi: 1) tampilan media, 2) kesesuaian dengan materi, 3) kemenarikan media, 4) konsep media mudah dimengerti, 5) penyajian materi, 6) bahasa, 7) menumbuhkan minat, 8) menumbuhkan wawasan, 9) kemudahan memahami materi, 10) pengguna media. Berdasarkan hasil angket tanggapan siswa terhadap penggunaan media interaktif Puwza yang dilakukan pada uji coba kelompok kecil diketahui bahwa rata-rata jumlah skor yang diperoleh sebesar 38. Berdasarkan penghitungan angket tanggapan rata-rata siswa sebesar 95%, persentase tersebut masuk dalam kriteria sangat layak.

Berdasarkan hasil angket tanggapan guru terhadap penggunaan media interaktif Puwza yang dilakukan pada uji coba kelompok kecil diketahui bahwa jumlah skor yang diperoleh sebesar 40. Berdasarkan hasil perhitungan persentase sebesar 98%, persentase tersebut masuk dalam kriteria sangat layak. Maka media interaktif Puwza mendapatkan nilai tanggapan sangat layak pada uji coba kelompok kecil.

### 3.4. Uji Keefektifan Media Interaktif Puwza

Keefektifan media interaktif Puwza diketahui melalui peningkatan hasil belajar siswa. Hasil belajar siswa di dapat dari nilai *pre-test* dan *post-test*. Nilai rata-rata *pre-test* dan *post-test* kelompok kecil yaitu 52 dan 81. Sedangkan nilai *pre-test* dan *post-test* kelompok besar adalah 51 dan 85. Nilai *pre-test* di uji normalitas untuk mengetahui analisis data yang akan digunakan. Setelah dilaksanakan uji normalitas baik kelompok besar atau kelompok kecil didapatkan hasil data berdistribusi normal.

Uji hipotesis digunakan untuk mengetahui apakah hipotesis tersebut diterima atau ditolak. Selanjutnya media diuji menggunakan uji beda dua rata-rata untuk mengetahui hipotesis diterima atau ditolak. Pada uji beda dua rata-rata diketahui bahwa taraf signifikan  $\alpha = 0,05$  dengan  $t_{tabel} = 1,94$ . Dari uji beda rata-rata *pre-test* dan *post-test* didapatkan  $t_{hitung} = 6,71$ . Dengan kriteria pengujian adalah  $H_a$  diterima jika  $t_{hitung} > t_{tabel}$ . Berdasarkan hasil analisis uji perbedaan rata-rata data akhir menunjukkan bahwa pada kelompok kecil  $t_{hitung} > t_{tabel}$  yaitu  $6,71 > 1,94$  dengan  $\alpha = 5\%$  dan  $dk = 6$  sehingga hipotesis  $H_a$  diterima. Pada kelompok besar  $t_{hitung} > t_{tabel}$  yaitu  $22,6 > 1,66$  dengan  $\alpha = 5\%$  dan  $dk = 78$  sehingga hipotesis  $H_a$  diterima. Maka dapat disimpulkan bahwa rata-rata hasil belajar *post-test* lebih besar dari *pre-test*. Jadi dapat di simpulkan bahwa penggunaan media interaktif Puwza dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa.

Selain itu data juga di uji peningkatan rata-rata menggunakan rumus *N-gain* dan diperoleh hasil dengan menggunakan media tersebut kelas IV mengalami peningkatan 0,70 yang berkategori tinggi. Jadi siswa sudah mampu berpikir kritis karena telah mampu melewati berbagai indikator yaitu interpretasi, analisis, evaluasi, *inference*, *explanation*, dan regulasi diri.

Tabel 2. Hasil uji *n-gain*

Rata-rata Pretest	51
Rata-rata Posttest	85
Selisih Rata-rata	34,0
Nilai Gain	0,70

#### 4. Kesimpulan

Desain pengembangan media interaktif Puwza untuk siswa kelas IV dikembangkan berdasarkan Capaian Pembelajaran hingga ditentukan Tujuan Pembelajaran dan juga kebutuhan siswa beserta kebutuhan guru. Berdasarkan penilaian yang dilakukan oleh ahli materi dan juga ahli media terhadap media interaktif Puwza memperoleh kriteria layak dengan presentase penilaian dari ahli materi yaitu 98% dan ahli media sebesar 94%. Hal ini menunjukkan bahwa media interaktif Puwza sangat layak digunakan sebagai media. Media interaktif Puwza efektif digunakan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis pada muatan pembelajaran IPAS materi perubahan wujud zat dengan persentase ketuntasan siswa sebesar 100 % pada uji skala kecil dan 95% pada uji skala besar. Pada skala kecil rata-rata *pre-test* sebesar 52 pada saat *post-test* sebesar 81, pada skala besar rata-rata *pre-test* sebesar 51 dan pada saat *post-test* sebesar 85. Namun demikian, penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan, yaitu penelitian hanya dilakukan pada satu sekolah. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan untuk menggunakan desain eksperimen yang melibatkan kelompok kontrol, melibatkan sampel yang lebih luas dari beberapa sekolah, serta menguji penggunaan media interaktif Puwza pada materi IPAS lainnya atau pada jenjang kelas yang berbeda agar diperoleh gambaran efektivitas media yang lebih komprehensif.

#### Daftar Pustaka

- Abraham, I., Tjalla, A., & Indrajit, R. E. (2021). HOTS (High Order Thingking Skill) dalam Paedagogik Kritis. *JISIP (Jurnal Ilmu Sosial Dan Pendidikan)*, 5(3), 419–426. <https://doi.org/10.36312/jisip.v5i3.2211>
- Aulia, S., Yuniasti, A., Wulandari, R., Ahied, M., Munawaroh, F., & Rosidi, I. (2022). Uji Kelayakan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Android Menggunakan Articulate. *Natural Science Education Research*, 5(2), 50–59.
- Desih, Taufik, M., & Setiawan, S. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran Melalui Software Lectora Inspire Materi Wujud Zat Dan Perubahannya Berbasis Model Pembelajaran Problem Based Learning. *Jurnal Pendidikan*, 15(2), 197–212. <http://journal.ummgl.ac.id/nju/index.php/edukasi>
- Harsiwi, U. B., & Arini, L. D. D. (2020). Analisis Penerapan Pembelajaran Berdiferensiasi di Sekolah Dasar Pada Mata pelajaran Matematika. *Jurnal Basicedu*, 5(5), 3(2), 524–532. <https://journal.uui.ac.id/ajie/article/view/971>
- Jalal, G. N. J. M. (2025). Penerapan Media Interaktif untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial (IPAS) Pada Siswa Kelas IV Sekolah Dasar dampak yang sangat berpengaruh pada motivasi. Jika proses pembelajaran menggunakan. *SOSIAL: Jurnal Ilmiah Pendidikan IPS*, 3(2025), 126–139.
- Lestari, C. A., Ana Dwi Lestari, Innayatul Magfirah, & Samsul Susilawati. (2025). Peran Bahan Ajar, Media Dan Sumber Belajar: Kunci Sukses Dalam Pembelajaran Pendidikan Agama Islam. *At-Thullab: Jurnal Mahasiswa Studi Islam*, 7(1), 1–21. <https://doi.org/10.20885/tullab.vol7.iss1.art1>
- Nurfadhillah, S., Nurfalalah, K., Amanda, M., Kaunyah, N., Anggraeni, R. W., & Tangerang, U. M. (2021). Penerapan Media Visual Untuk Siswa Kelas Lima (5). *EDISI: Jurnal Edukasi dan Sains*, 3(2), hal 225-242. <https://ejournal.stitpn.ac.id/index.php/edisi>
- OECD. (2023). Pisa 2022 Results. In Factsheets: Vol. I. [https://www.oecd-ilibrary.org/education/pisa-2022-results-volume-i\\_53f23881-en%0Ahttps://www.oecd.org/publication/pisa-2022-results/country-notes/germany-1a2cf137/](https://www.oecd-ilibrary.org/education/pisa-2022-results-volume-i_53f23881-en%0Ahttps://www.oecd.org/publication/pisa-2022-results/country-notes/germany-1a2cf137/)
- Permendikbudristek. (2022). *Peraturan Menteri Pendidikan Kebudayaan Riset dan Teknologi Tentang Standar Proses Pada Pendidikan Usia Dini, Jenjang Pendidikan Dasar dan Jenjang Pendidikan Menengah*. Peraturan Menteri Pendidikan Dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 16 Tahun 2022 Tentang Standar Proses Pendidikan Dasar Dan Menengah, 1(69), 5–24.
- Salsa Novianti Ariadila, Yessi Feronica Nuryati Silalahi, Firda Hanan Fadiyah, Ujang Jamaludin, & Sigit Setiawan. (2023). 5151-Article Text-16194-1-10-20231013. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 9(20), 664–669.

- Sukma, T. R., Nugraha, M. F., & Permana, R. (2025). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Capgas (Cair, Padat dan Gas) pada Materi Wujud Zat dan Perubahannya di Kelas IV SD Negeri di Kecamatan Sodonghilir. *AR-RUMMAN: Journal of Education and Learning Evaluation*, 2(1), 86-94. <https://doi.org/10.57235/arrumman.v2i1.6185>
- Tampubolon, M. (n.d.). (2023). *Metode penelitian*. PT Global Eksekutif Teknologi: Padang
- UNESCO. (2023). UNESCO. 2023 Technology in education: A TOOL ON WHOSE TERMS? *In Community Eye Health Journal*, 35(114)