

## MULTIMEDIA GLADHEN AKSARA JAWA UNTUK SISWA KELAS V SD

*Gladhen Aksara Jawa Multimedia For Fifth Grade Elementary School*

**Haprilia Cahyaningsih<sup>1</sup>, Supartinah<sup>2</sup>**

<sup>12</sup>Universitas Negeri Yogyakarta

Jalan Colombo No.1, Karangmalang, Yogyakarta 55281, Indonesia

---

### ABSTRACT:

---

**Keywords:**

*interactive multimedia; reading skills; writing skills; Javanese script.*

**Kata kunci:**

multimedia interaktif;  
keterampilan membaca;  
keterampilan menulis; aksara jawa.

*The low score of the Javanese script deserves more attention, not only as a characteristic of Javanese culture, but as part of the identity of the Javanese people. The low score is caused by the low interest of students in learning Javanese script and the absence of media used during learning Javanese script. To overcome these problems it is necessary to develop media that is easily accessible to students, one of which is multimedia. The purpose of this study was to produce a decent, practical, and effective Javanese script gladhen multimedia for teaching Javanese script reading and writing skills for grade V SD. The development research refers to the 5 steps of ADDIE development. Collecting data through interviews, observation, questionnaires, and tests of skills in reading and writing Javanese script. Data analysis was performed using qualitative and quantitative data analysis. The effectiveness of the Javanese script gladhen multimedia for learning Javanese script reading and writing skills was analyzed by means of the n-gain score, t-test, and Manova test with a significance level of 0.05. The results of the study stated that the Javanese script gladhen multimedia was feasible, practical, and effective for learning Javanese script reading and writing skills.*

## **ABSTRAK:**

---

Rendahnya nilai aksara Jawa sudah sepatutnya mendapatkan perhatian yang lebih, bukan hanya sebagai karakteristik budaya Jawa, tetapi sebagai bagian dari identitas masyarakat Jawa. Rendahnya nilai tersebut disebabkan oleh rendahnya minat siswa dalam mempelajari aksara Jawa dan belum adanya media yang digunakan selama pembelajaran aksara Jawa. Untuk mengatasi permasalahan tersebut maka perlu dikembangkan media yang mudah diakses oleh siswa, salah satunya adalah multimedia. Tujuan penelitian ini adalah untuk menghasilkan multimedia *gladhen* aksara Jawa yang layak, praktis, dan efektif untuk pembelajaran keterampilan membaca dan menulis aksara Jawa kelas V SD. Penelitian pengembangan mengacu pada 5 langkah pengembangan ADDIE. Pengumpulan data melalui wawancara, observasi, angket, dan tes keterampilan membaca dan menulis aksara Jawa. Analisis data dilakukan menggunakan analisis data kualitatif dan kuantitatif. Keefektifan multimedia *gladhen* aksara Jawa untuk pembelajaran keterampilan membaca dan menulis aksara Jawa dianalisis dengan skor *n-gain*, uji-t, dan uji Manova dengan taraf signifikansi 0,05. Hasil penelitian menyatakan bahwa multimedia *gladhen* aksara Jawa layak, praktis, dan efektif untuk pembelajaran keterampilan membaca dan menulis aksara Jawa.

---

## **PENDAHULUAN**

Suku bangsa Indonesia yang beraneka ragam membuat bangsa ini kaya akan tradisi dan bahasa. Indonesia mempunyai berbagai macam adat dan kekhasan di setiap daerah, yang tidak dapat dijumpai di tempat lainnya. Keragaman tersebut diajarkan dalam pendidikan yang diselenggarakan di Indonesia termasuk pada jenjang sekolah dasar.

Kepala Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Jawa Tengah

menetapkan Pedoman Kurikulum Muatan Lokal Bahasa Jawa untuk Jenjang Pendidikan Dasar dan Menengah di Jawa Tengah yang ditetapkan pada tahun 2022 dengan nomor 423.5/04678 sebagai bagian dari upaya pemerintah untuk menjamin penggunaan bahasa Jawa di sekolah formal (Keputusan Kepala Dinas Pendidikan Kebudayaan Provinsi Jawa Tengah, 2022). Bahasa Jawa yang merupakan muatan lokal ini dapat diselenggarakan pada sekolah yang menggunakan Kurikulum 2013

maupun Kurikulum Merdeka. Tujuan dari muatan lokal bahasa Jawa pada Kurikulum 2013 yaitu, (1) melestarikan budaya kebahasaan Jawa yang meliputi aksara, sastra, dan bahasa sebagai jati diri daerah, (2) menyeimbangkan budaya kebahasaan Jawa yang meliputi aksara, sastra, dan bahasa dalam kehidupan masyarakat, (3) mendayagunakan nilai budaya Jawa seperti nilai estetika, etika, moral, dan spiritual, (4) komponen budaya kebahasaan Jawa sebagai sarana pembentukan budi pekerti dan karakter. Pada Kurikulum Merdeka, muatan lokal bahasa Jawa bertujuan guna: (1) komponen budaya kebahasaan Jawa sebagai sarana pembentukan budi pekerti dan karakter (2) mempertahankan jati diri daerah Jawa dengan menggunakan budaya kebahasaan Jawa yang meliputi aksara, sastra, dan bahasa (termasuk dialek), dan (3) menyeimbangkan peran budaya kebahasaan Jawa yang meliputi aksara, sastra, dan bahasa dalam kehidupan masyarakat. Dalam praktik pembelajaran, aksara Jawa dalam kurikulum 2013 maupun kurikulum Merdeka diajarkan dengan menggunakan buku teks.

Materi yang dibelajarkan di SD sesuai SK Kepala Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Jawa Tengah yakni, siswa harus dapat menulis maupun membaca 20 aksara Jawa *legena, sandhangan pangiyeg, swara, dan pasangan*. Namun, seiring berkembangnya teknologi dan informasi dewasa ini menyebabkan

turunnya penggunaan bahasa Jawa sebagai sarana komunikasi.

Untuk memahami penyelenggaraan kegiatan pembelajaran bahasa Jawa pada pendidikan formal, dilakukan observasi, wawancara, dan sebaran angket kebutuhan di SDN 3 Somopuro. Observasi dilakukan di kelas V yang menggunakan Kurikulum 2013 pada saat pembelajaran muatan lokal bahasa Jawa. Menurut pengamatan dan wawancara yang dilaksanakan di Kelas V SDN 3 Somopuro pada bulan September 2022, saat kegiatan pembelajaran berlangsung terdapat beberapa masalah yang teramati.

Buku pelajaran digunakan guru untuk menjelaskan materi tentang aksara Jawa dan menuliskan contoh kata di papan tulis dalam aksara Jawa. Setelahnya, guru meminta siswa untuk membacanya. Tidak ada media di ruang kelas yang digunakan menjelaskan materi aksara Jawa. Salah satu siswa diminta untuk maju dan mengubah kalimat “Ani *tumbas* roti tawar” menjadi aksara Jawa. Dalam kegiatan tersebut, siswa kebingungan untuk meletakkan *pasangan* dan menempatkan *sandhangan*. Pada saat siswa sudah tidak mampu untuk melanjutkan menulis, guru kemudian menjelaskan secara lisan cara untuk mengubah kalimat “Ani *tumbas* roti tawar” menjadi aksara Jawa. Siswa juga tampak kesulitan dalam membaca maupun menuliskan aksara Jawa. Tiga siswa terlihat menggaruk-garuk kepala saat mengerjakan soal,

bahkan dua siswa menyampaikan kesulitannya kepada guru pada saat mengerjakan soal. Ketika siswa meminta izin kepada guru untuk ke toilet, semua siswa izin menggunakan bahasa Indonesia. Ketika siswa ditanya oleh guru terkait dengan materi pembelajaran, siswa juga menjawabnya menggunakan bahasa Indonesia.

Kegiatan pembelajaran di mana contoh ditulis di papan tulis dan siswa kemudian menulisnya di buku menjadikan siswa pasif dalam menerima informasi. Di era teknologi seperti ini, proses pembelajaran di sekolah mengalami perubahan di mana pembelajaran tidak hanya terfokus pada guru, akan tetapi perlu diciptakan komunikasi antara guru dengan siswa karena siswa telah memiliki keterampilan untuk dapat mengakses informasi baru lewat internet. Pencapaian hasil belajar yang baik membutuhkan inovasi dari kegiatan pembelajaran maupun penggunaan media pembelajaran (Faatin & Rusnilawati, 2022). Siswa yang berpartisipasi secara aktif dalam kegiatan pembelajaran memiliki kemungkinan untuk lebih memahami apa yang diajarkan. Belum adanya media yang digunakan untuk mengajarkan materi membuat siswa duduk dan menerima informasi dari guru.

Sebagai hasil dari wawancara dengan guru bahasa Jawa, kendala yang dihadapi siswa selama pelajaran materi aksara Jawa adalah kesulitan untuk menggunakan *pasangan* dan

menghafal *aksara legena*. Kendala ini tampak pada saat kegiatan pembelajaran aksara Jawa baik lisan maupun tertulis. Jumlah waktu yang dialokasikan untuk bahasa Jawa di SD sangat terbatas. Menurut Perda Kabupaten Klaten Nomor 2 Tahun 2014 Pasal 10 Ayat 1 Poin B tentang Pelestarian Bahasa dan Budaya Jawa, Bahasa Jawa harus dilakukan setidaknya 2 (dua) jam seminggu di sekolah formal (Peraturan Daerah Kabupaten Klaten, 2014). Namun, siswa lamban untuk memahami *aksara Jawa*. Bagi siswa, pelajaran aksara Jawa cukup rumit karena siswa harus memahami bentuk aksara Jawa, pelafalan, dan penyusunan aksara.

Nilai rata-rata kelas yang didapatkan siswa pada saat ulangan harian materi aksara Jawa adalah 59,56 dengan keterangan 2 siswa lulus KKM, sedangkan 14 lainnya tidak lulus KKM. KKM kelas untuk bahasa Jawa yakni 65. Hasil penelitian membaca aksara Jawa (Astuti, 2018) membuktikan bahwa rerata siswa dapat membaca aksara Jawa dengan nilai 60,77. Sementara penelitian lain (Eka Estianti & Al Masjid, 2021) menemukan bahwa siswa memiliki keterampilan menulis aksara Jawa yang rendah dengan nilai 60,33. Penggunaan media dan model mendukung, yang bisa menjadi pembantu guru menjelaskan materi dengan lebih baik adalah cara untuk meningkatkan kemampuan menulis siswa (Eka Estianti & Al Masjid, 2021).

Hasil dari angket kebutuhan menunjukkan bahwa 69% siswa

menyukai pembelajaran dengan menggunakan media pembelajaran, 75% siswa dapat memahami materi pembelajaran yang disampaikan guru menggunakan media pembelajaran, 88% siswa senang belajar menggunakan media berbasis teknologi, 75% siswa menyatakan pernah belajar dengan media berbasis teknologi, 88% siswa semangat belajar dengan media berbasis teknologi, 25% siswa bisa membaca kata beraksara Jawa dengan baik, 25% siswa dapat menulis kata beraksara Jawa dengan baik, 25% siswa dapat membaca kalimat beraksara Jawa dengan baik, dan 25% siswa dapat menulis kalimat beraksara Jawa dengan baik.

Tidak adanya alat pembelajaran aksara Jawa, kurangnya dorongan dan keinginan siswa untuk belajar aksara Jawa adalah masalah lain yang dihadapi guru. Ketika guru mengajak siswa untuk bercakap-cakap menggunakan bahasa Jawa, siswa memilih untuk menjawab menggunakan bahasa Indonesia bahkan menyampaikan kesulitan yang mereka hadapi ketika harus menjawab pertanyaan guru menggunakan bahasa Jawa. Kurangnya minat dan motivasi anak menyebabkan siswa mudah merasa jenuh pada saat pembelajaran berlangsung. Dengan rendahnya nilai yang diperoleh siswa dalam materi aksara Jawa, sudah sepatutnya aksara Jawa mendapatkan perhatian yang lebih. Bukan hanya sebagai karakteristik budaya Jawa, tetapi sebagai bagian dari identitas

masyarakat Jawa (Fakhrudin, dkk, 2019:3).

Proyektor LCD dan layar bongkar pasang adalah sarana yang terdapat di sekolah yang membantu guru dalam proses pembelajaran. Proyektor LCD yang dimiliki sekolah hanya 1, sehingga dalam penggunaannya harus bergantian. Penggunaan ponsel setiap satu bulan sekali untuk kegiatan pembelajaran atau saat dibutuhkan adalah kegiatan pembelajaran lain yang menggunakan teknologi. Siswa diperbolehkan untuk membawa ponsel ke sekolah. Untuk kegiatan pembelajaran dengan ponsel yang telah beberapa kali dilaksanakan adalah untuk membuat poster dengan canva maupun kegiatan evaluasi menggunakan *quizziz*. Terdapat pula kegiatan ekstrakurikuler TIK menggunakan laptop sekolah. Keterbatasan laptop yang dimiliki sekolah mengharuskan siswa bergantian dalam kegiatan ekstrakurikuler ini.

Pada abad 21 ini, teknologi tidak dapat lepas dari kehidupan manusia (Purwaningsih dkk., 2019). Teknologi memiliki peran yang sangat besar dalam pembelajaran, bidang pendidikan (Badryatusyahryah dkk., 2022). Perkembangan teknologi telah dibarengi peningkatan informasi secara cepat, hal ini mendorong lingkungan untuk menghadirkan multimedia pembelajaran (Clark & Mayer, 2016; Mayer, 2017; Mutlu-Bayraktar dkk., 2019). Ketika guru menggunakan teknologi untuk menjelaskan materi pelajaran kepada

siswa, guru harus mengikuti perkembangan zaman (Wati dkk., 2018). Pembelajaran menggunakan teknologi dihadirkan untuk melibatkan berbagai macam indera yang dimiliki oleh siswa. Selain itu, penelitian menunjukkan bahwa orang hanya dapat mengingat 20% saat melihat, 30% saat mendengar, 50% saat melihat dan mendengar, dan 80% saat melihat, mendengar, dan mempraktikkannya (Zainuddin dkk., 2019). Mengingat semakin meningkatnya penggunaan teknologi informasi dan komunikasi yang bisa diakses oleh ponsel dalam kehidupan sehari-hari dan lingkungan pendidikan, disarankan agar lebih sering dimasuki materi pelajaran (Mutlu-Bayraktar dkk., 2019).

Media pembelajaran menjadi semakin beragam seiring dengan kemajuan teknologi informasi. Media pembelajaran yang dikombinasikan dengan teknologi informasi membuat siswa dan guru dapat dengan mudah mengaksesnya kapan saja. Media pembelajaran menjadi penghubung dalam memberi informasi mendukung dan memiliki efek positif pada pembelajaran, seperti meningkatkan motivasi dan dorongan untuk belajar serta meningkatkan keterlibatan emosional siswa. Dengan demikian, media pembelajaran dapat melibatkan siswa secara langsung dalam menggunakannya (Rahmi dkk., 2019). Guru harus dapat membuat dan mengembangkan media pembelajaran, termasuk media yang menggunakan teknologi (Oktafiani

dkk., 2020). Apabila guru dapat menggunakan media pembelajaran dengan tepat, pengembangan potensi siswa akan menjadi lebih efektif (Fauyan, 2019). Media membantu guru menyampaikan materi dengan cara yang sesuai tujuan pembelajaran. Hal tersebut merupakan faktor yang menentukan keberhasilan pembelajaran (Pamungkas dkk., 2018).

Multimedia merupakan kumpulan media dan sistem komunikasi berlandas komputer yang dapat menghasilkan, menyimpan, mengirimkan, dan memberi informasi dalam berbagai format, seperti tulisan, gambar, suara, video, dan sebagainya (Tahel & Ginting, 2019). Multimedia memberikan serta menyatukan gambar, suara, tulisan, video, bahkan animasi dengan alat serta tautan sehingga pemakai bisa berkarya, berinteraksi, serta berkomunikasi dengan mudah (Muyaroah & Fajartia, 2017). Penggunaan multimedia dengan tepat dapat mendukung tercapainya tujuan pembelajaran (Laba Laksana dkk., 2019; Passerini, 2007; Reigeluth, 1999). Pembelajaran dengan multimedia dapat menarik perhatian siswa (Clark & Mayer, 2003; Degeng, 2013; Laba Laksana dkk., 2019).

Rendahnya keterampilan membaca dan menulis aksara Jawa disebabkan oleh rendahnya minat siswa dalam mempelajari aksara Jawa dan belum adanya media yang digunakan selama pembelajaran aksara Jawa. Kegiatan bulanan siswa dengan menggunakan ponsel

seyogyanya dapat dimanfaatkan guru untuk mengembangkan multimedia pembelajaran. Media ini dirancang untuk meningkatkan kemampuan membaca dan menulis *aksara Jawa*.

Pengembangan media *aksara Jawa* telah dilakukan oleh beberapa peneliti terdahulu. Pengembangan media *papan kertu maneka warna aksara Jawa* dilakukan oleh (Suryaningrum, 2018). Media papan ini memiliki kartu dengan latar belakang warna yang berbeda yaitu warna merah muda, kuning, dan hijau muda. Warna latar belakang menjadi penentu peletakan kartu pada media papan tersebut. Selain media papan, penelitian terhadap pengembangan multimedia pembelajaran telah dilakukan dan disampaikan bahwa pembelajaran melalui media sangat menghibur dan bermanfaat bagi siswa (Hartati, 2017). Penelitian yang dilakukan oleh (Nisa dkk., 2017) menghasilkan multimedia *aksara legena* dan *pasangan*. Penelitian lainnya dilakukan oleh (Yusuf dkk., 2018) menghasilkan multimedia yang disebarkan dalam bentuk CD dengan materi baca tulis *aksara Jawa* dengan *sandhangan*. Penelitian (Febrianti dkk., 2018) dengan hasil *game mobile* yang berfokus pada *aksara legena*. Perbedaan antara studi ini dan studi sebelumnya adalah kompleksitas pelajaran yang dihadirkan dalam multimedia dengan memadukan latar belakang warna yang diharapkan dapat mempermudah siswa untuk membedakan letak dari setiap aksaranya. Multimedia *gladhen aksara Jawa* menyajikan pembelajaran bahasa

*Jawa* dengan materi *aksara legena*, *sandhangan*, dan *pasangan*.

Diharapkan pengembangan multimedia dalam pelajaran menulis dan membaca aksara Jawa bisa membantu siswa memahami aksara Jawa dengan menggunakan berbagai teks, suara, dan gambar yang tersedia. Angket kebutuhan menyatakan siswa 88% siswa senang belajar menggunakan media berbasis teknologi. Materi yang disajikan juga disesuaikan dari hasil angket kebutuhan di mana 25% siswa mahir dalam membaca dan menulis aksara Jawa, sedangkan 75% siswa kurang mahir dalam membaca dan menulis aksara Jawa terutama yang menggunakan *sandhangan* dan *pasangan*.

Multimedia dipilih karena dapat memudahkan siswa dan guru untuk mengaksesnya kapan dan di mana saja. Multimedia mampu menyampaikan informasi secara konkret dan membantu mencapai tujuan pembelajaran dalam ranah kognitif, afektif, maupun psikomotor, serta meningkatkan motivasi pengguna (Pribadi, 2017). Pemilihan multimedia ini didukung dengan adanya kegiatan siswa menggunakan ponsel. Pengembangan ini diharapkan dapat memaksimalkan ponsel yang digunakan dalam kegiatan pembelajaran. Alasan memilih materi *aksara Jawa* dengan *sandhangan* dan *pasangan* disebabkan oleh hasil dari wawancara, observasi, dan sebaran angket kebutuhan yang menyatakan bahwa 75% siswa masih kurang mahir

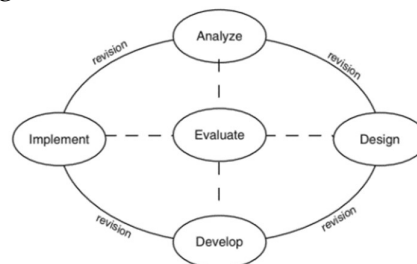
dalam menulis serta membaca *aksara Jawa*, terutama dengan *pasangan* dan *sandhangan*. Dengan demikian tujuan penelitian ini adalah menghasilkan media yang membantu peserta didik terampil dalam baca tulis *aksara Jawa*. Multimedia *gladhen aksara Jawa* dikaji oleh ahli materi berdasarkan aspek pedagogi dan materi, sedangkan oleh ahli materi dikaji berdasarkan aspek tampilan dan pemrograman.

## METODE PENELITIAN

Pengembangan produk multimedia pembelajaran memakai metode R&D. Model pengembangan multimedia pada pembelajaran bahasa Jawa materi aksara Jawa di SDN 3 Somopuro, Jogonalan, Klaten ini menggunakan model ADDIE. ADDIE adalah kependekan *Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation* (Branch, 2009).

Tahap *analysis* dilaksanakan untuk mengidentifikasi tujuan pembelajaran, kemampuan awal siswa, dan menentukan kebutuhan siswa. Tahap *design* dimulai dengan merancang multimedia yang akan dikembangkan dengan melakukan pengumpulan data, pembuatan bagan alur, dan pembuatan storyboard. Tahap *development* merupakan pengembangan storyboard menjadi sebuah multimedia. Multimedia yang dikembangkan diuji kelayakannya oleh ahli materi dan ahli media. Tahap *implementation* merupakan tahap penggunaan produk pada pembelajaran. Tahap *evaluation* dilakukan untuk menyempurnakan

produk yang didapatkan pada setiap langkahnya. ADDIE merupakan model yang banyak dipakai pada sektor desain instruksional sebagai pedoman membuat sumber belajar yang efektif (Branch, 2009).



Gambar 1: Model ADDIE oleh Branch

Subjek pada riset ini yakni kelas V di SDN 3 Somopuro, tahun ajaran 2022/2023. Teknik pengumpulan data pada penelitian ini yakni observasi, wawancara, angket, dan tes unjuk kerja. Teknik analisis data kuantitatif pada riset ini menggunakan analisis deskriptif kuantitatif. Analisis data mencakup angket kelayakan media dari media, materi, siswa serta guru sebagai subjek uji coba. Setelah data terkumpul dilakukan analisis data secara kuantitatif maupun kualitatif untuk mengetahui kelayakan produk, kepraktisan produk, dan keefektifan produk. Pada penelitian ini, data dianalisis secara kuantitatif memakai skala Likert, dengan penilaian 1-5. Penjelasan dari skor tersebut adalah sebagai berikut.

Tabel 1. Skala Likert

No	Pilihan Jawaban	Nilai Skala
1.	Sangat Kurang	1
2.	Kurang	2
3.	Cukup	3
4.	Baik	4
5.	Sangat Baik	5



## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian pengembangan multimedia *gladhen aksara Jawa* memberikan pengalaman baru kepada siswa selama belajar *aksara Jawa*. Peserta didik bisa membaca *aksara Jawa* dengan menggunakan ponsel. Dengan menggunakan teknologi, guru dan siswa dapat meningkatkan minat, keterampilan, kepercayaan diri, kreativitas, kemampuan kerja, dan hasil luaran yang sesuai dengan kompetensi masa depan (Onyema dkk., 2020). Siswa dapat berlatih menulis berkali-kali dengan media tulis yang ada pada multimedia *gladhen aksara Jawa*. Siswa dapat menulis dan menghapusnya kembali, sehingga multimedia *gladhen aksara Jawa* dapat digunakan untuk melatih keterampilan menulis. Sedangkan untuk melatih keterampilan membaca, siswa dapat mendengarkan suara teks aksara Jawa dan berlatih melafalkannya berulang kali.

### Hasil Angket Kebutuhan

Hasil dari angket kebutuhan terhadap siswa kelas V SD Negeri 3 Somopuro adalah sebagai berikut. 69% siswa menyukai pembelajaran dengan menggunakan media pembelajaran, 75% siswa dapat memahami materi pembelajaran yang disampaikan guru menggunakan media pembelajaran, 88% siswa senang belajar menggunakan media berbasis teknologi, 75% siswa menyatakan pernah belajar dengan media berbasis teknologi, 88% siswa semangat belajar

dengan media berbasis teknologi, 25% siswa bisa membaca kata beraksara Jawa dengan baik, 25% siswa dapat menulis kata beraksara Jawa dengan baik, 25% siswa dapat membaca kalimat beraksara Jawa dengan baik, dan 25% siswa dapat menulis kalimat beraksara Jawa dengan baik.

Berdasarkan pemaparan di atas, maka dapat dinyatakan siswa ingin belajar menggunakan media. Media pembelajaran dapat berbasis teknologi yang dapat diakses dan dioperasikan siswa dengan mudah. Media pembelajaran berbasis teknologi digunakan untuk mempermudah siswa dalam memahami aksara Jawa.

### Hasil Validasi Produk

Validasi produk dilakukan untuk mengetahui kelayakan multimedia. Penilaian kelayakan produk dilakukan oleh ahli materi dan ahli media. Hasil konversi kelayakan produk oleh ahli adalah sebagai berikut.

Tabel 2: Konversi Skor Kelayakan Produk

Persentase	Kriteria
0%-20%	Tidak Layak
21%-40%	Kurang Layak
41%-60%	Cukup Layak
61%-80%	Layak
81%-100%	Sangat Layak

Kelayakan multimedia *gladhen aksara Jawa* diukur dengan mengkonversi skor kelayakan produk. Pengembangan media dianggap layak apabila mencapai persentase >60% atau memenuhi kriteria "Layak". Jika nilai dari ahli materi maupun ahli

media menyatakan cukup layak, kurang layak, maupun tidak layak, maka multimedia direvisi kembali sampai didapatkan hasil layak. Berikut hasil penilaian oleh ahli materi dan ahli media.

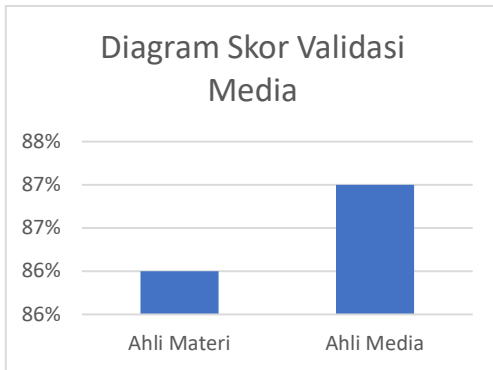


Diagram 1: Skor Ahli Materi dan Ahli Media

Skor ahli materi menunjukkan nilai 86% dan skor ahli media menunjukkan nilai 87% dengan kriteria "Sangat Layak". Kelayakan produk yang dibuat dinilai dengan validasi ahli materi dan ahli media.

### Hasil Uji Coba Produk

Hasil uji coba produk diperoleh dari data pada tahap uji coba yang dilakukan dengan siswa maupun guru pada uji coba perorangan, uji coba kelompok kecil, dan uji coba lapangan. Hasil uji coba produk adalah sebagai berikut.

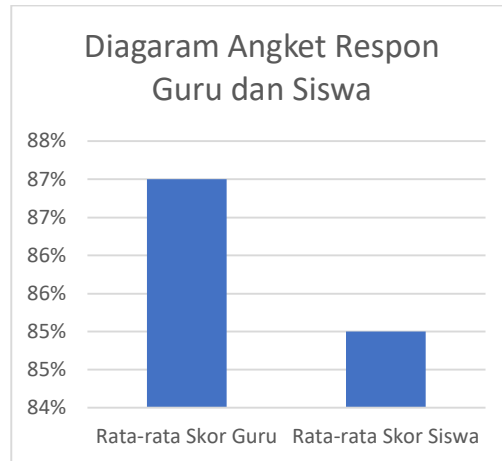


Diagram 2: Hasil Angket Respon Guru dan Siswa pada Uji Coba Perorangan

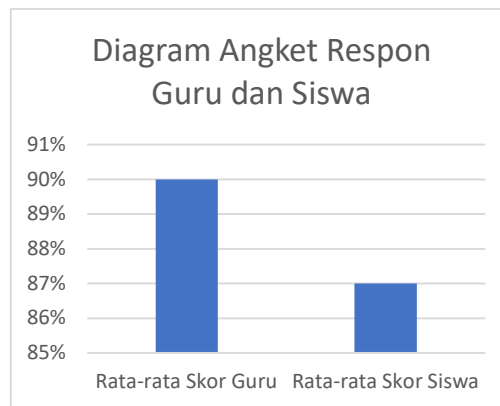


Diagram 3: Hasil Angket Respon Guru dan Siswa pada Uji Coba Kelompok Kecil

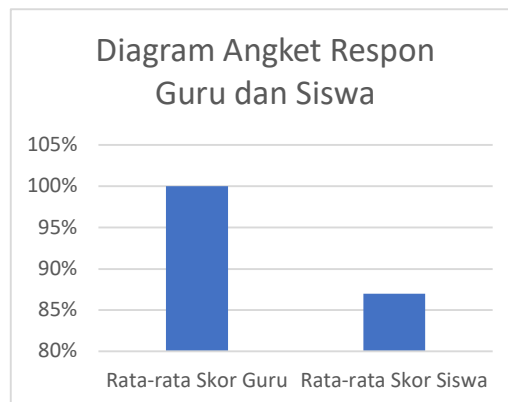


Diagram 4: Hasil Angket Respon Guru dan Siswa pada Uji Coba Lapangan

Skor yang didapatkan dari guru maupun siswa pada uji coba perorangan, uji coba kelompok kecil,

maupun uji coba lapangan sudah melebihi 61%. Sehingga, multimedia *gladhen aksara Jawa* dapat digunakan sebagai media pembelajaran. Sebelum kegiatan implementasi, guru mendapatkan pendampingan dalam pengoperasian multimedia *gladhen aksara Jawa*. Setelahnya, kegiatan pembelajaran dapat dilaksanakan di kelas dengan menggunakan multimedia *gladhen aksara Jawa*.

### Hasil Uji Implementasi Hasil Tes Keterampilan Membaca Aksara Jawa

Siswa melakukan tes keterampilan membaca aksara Jawa. Indikator penilaian keterampilan membaca aksara Jawa meliputi lafal dan kelancaran. Berikut hasil *pretest* dan *posttest* keterampilan membaca aksara Jawa yang berasal dari kelas kontrol maupun kelas eksperimen.

Tabel 3: Rata-Rata Nilai Pretest dan Posttest Keterampilan Membaca Aksara Jawa

No	Kelompok Kelas	Tes		Gain	Kat
		Pre-test	Post-test		
1	Kontrol	55,50	69,38	0,31	Sedang
2	Eksperimen	61,00	81,00	0,51	Sedang

Berdasarkan tabel di atas, kedua kelas mengalami peningkatan pada kategori yang sama, akan tetapi nilai gain kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol. Sehingga peningkatan keterampilan membaca dengan menggunakan multimedia *gladhen aksara Jawa* lebih besar. Berikut

hasil keterampilan membaca aksara Jawa.



Diagram 5: Hasil Nilai Keterampilan Membaca Aksara Jawa

### Hasil Tes Keterampilan Menulis Aksara Jawa

Siswa melakukan tes menulis aksara Jawa. Indikator penilaian keterampilan membaca aksara Jawa meliputi ketepatan dan kelancaran menulis. Nilai keterampilan membaca aksara Jawa untuk kelas kontrol dan eksperimen adalah sebagai berikut.

Tabel 4: Rata-Rata Nilai Pretest dan Posttest Keterampilan Menulis Aksara Jawa

No	Kelompok Kelas	Tes		Gain	Kat
		Pre-test	Post-test		
1	Kontrol	56,87	67,75	0,25	Rendah
2	Eksperimen	61,13	81,25	0,52	Sedang

Nilai gain kelas kontrol berada pada kategori rendah. Nilai gain kelas eksperimen berada pada kategori sedang. Hasil menunjukkan bahwa keterampilan menulis aksara Jawa kelompok eksperimen lebih baik. Hasil keterampilan menulis aksara Jawa sebagai berikut.

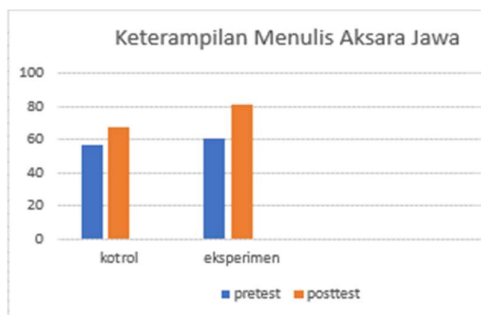


Diagram 6: Nilai Keterampilan Menulis Aksara Jawa

### Hasil Analisis Data Uji Normalitas

Untuk memastikan bahwa sebaran data berdistribusi normal, dilakukan uji normalitas. Sebaran data dianggap normal jika signifikansi lebih dari 0,05, dan tidak normal jika signifikansi kurang dari 0,05. Uji normalitas yang digunakan pada penelitian ini adalah Shapiro Wilk. Karena subjek penelitian tidak lebih dari lima puluh responden, uji yang digunakan adalah Shapiro Wilk. Hasil uji normalitas terdapat pada tabel berikut.

Tabel 5: Hasil Uji Normalitas

Variabel	Tes	Kel. kelas	Sig	Ket
Mem-baca aksara Jawa	Pretest	Kontrol	0,710	Normal
		Eksperimen	0,453	Normal
	Posttest	Kontrol	0,192	Normal
		Eksperimen	0,102	Normal
Menulis Aksara Jawa	Pretest	Kontrol	0,569	Normal
		Eksperimen	0,101	Normal
	Posttest	Kontrol	0,695	Normal
		Eksperimen	0,249	Normal

Berdasarkan penjabaran di atas, dinyatakan bahwa data yang digunakan berdistribusi normal sehingga dapat digunakan untuk uji selanjutnya.

### Uji Homogenitas

Untuk menguji data homogen atau tidak dilakukan uji homogenitas dengan menggunakan uji F Levene's Test. Data pada uji ini dikatakan normal apabila signifikansi  $>0,05$  dan dikatakan tidak normal apabila signifikansi  $<0,05$ . Hasil uji homogenitas disajikan pada tabel berikut.

Tabel 6: Hasil Uji Homogenitas

Variabel	Tes	Shapiro wilk			Ket
		df1	df2	Sig	
Mem-baca aksara Jawa	Pretest	1	30	0,680	Homogen
	Posttest	1	30	0,086	Homogen
Me-nulis Aksara Jawa	Pretest	1	30	0,438	Homogen
	Posttest	1	30	0,235	Homogen

### Uji-t Independen Keterampilan Membaca Aksara Jawa

Tabel 7: Hasil Uji-t Independen Keterampilan Membaca Aksara Jawa

Data	Kelompok	df	Sig.	Ket.
Post-test	Eksperimen dan Kontrol	30	0,000	Ho ditolak

Hasil uji-t independent keterampilan membaca aksara Jawa diperoleh nilai  $<0,05$  sehingga  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima. Hal ini menunjukkan bahwa ada perbedaan signifikan dalam keterampilan membaca aksara Jawa antara siswa yang mengikuti kegiatan pembelajaran dengan multimedia *gladhen aksara Jawa* dan siswa yang hanya menggunakan kartu aksara Jawa.

## Uji-t Independen Keterampilan Menulis Aksara Jawa

Tabel 8: Hasil Uji-t Independen Keterampilan Menulis Aksara Jawa

Data	Kelompok	df	Sig.	Ket.
Post-test	Eksperimen dan Kontrol	30	0,000	H <sub>0</sub> ditolak

Hasil uji-t independent keterampilan menulis aksara Jawa diperoleh nilai  $<0,05$  sehingga H<sub>0</sub> ditolak dan H<sub>a</sub> diterima. Hal ini dapat diartikan bahwa ada perbedaan signifikan keterampilan menulis aksara Jawa antara siswa yang melaksanakan kegiatan pembelajaran menggunakan multimedia *gladhen aksara Jawa* dibandingkan dengan siswa yang melaksanakan kegiatan pembelajaran menggunakan kartu aksara Jawa.

## Uji-t Berpasangan

Ada atau tidaknya perbedaan dalam kemampuan siswa kelas eksperimen untuk membaca dan menulis aksara Jawa sebelum menggunakan multimedia dan sesudah menggunakan multimedia dilihat melalui uji-t berpasangan ini.

## Keterampilan Membaca Aksara Jawa

Tabel 9: Hasil Uji-t Berpasangan Keterampilan Membaca Aksara Jawa

Kelompok	Data	Sig	Ket
Eksperimen	Pretest dan posttest	0,000	H <sub>0</sub> ditolak

Signifikansi pada tabel di atas  $<0,05$  sehingga H<sub>0</sub> ditolak. Dapat dinyatakan bahwa penggunaan multimedia *gladhen aksara Jawa*

meningkatkan keterampilan membaca aksara Jawa.

## Keterampilan Menulis Aksara Jawa

Tabel 9: Hasil Uji-t Berpasangan Keterampilan Menulis Aksara Jawa

Kelompok	Data	Sig	Ket
Eksperimen	Pretest dan posttest	0,000	H <sub>0</sub> ditolak

Signifikansi pada tabel di atas  $<0,05$  sehingga H<sub>0</sub> ditolak. Sehingga dapat dinyatakan bahwa penggunaan multimedia *gladhen aksara Jawa* meningkatkan keterampilan menulis aksara Jawa.

## Uji Manova

Uji manova digunakan untuk menghitung pengujian signifikansi perbedaan rata-rata secara bersamaan antara kelompok untuk dua variabel terikat atau lebih. Nilai signifikansi  $>0,05$  menyatakan H<sub>0</sub> diterima, sedangkan apabila signifikansi  $<0,05$  menyatakan H<sub>0</sub> ditolak. Hasil uji manova sebagai berikut.

Tabel 10: Hasil Uji Hipotesa Manova

Tests of Between-Subjects Effects						
Source	Dependent Variable	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
media	membaca	1081.125	1	1081.125	44.690	.000
	menulis	1458.000	1	1458.000	74.136	.000

Hasil uji manova keterampilan membaca aksara Jawa diperoleh nilai signifikansi  $0,000 < 0,05$  sehingga H<sub>0</sub> ditolak H<sub>a</sub> diterima. Selain itu

keterampilan menulis aksara Jawa diperoleh nilai signifikansi  $0,000 < 0,05$  sehingga  $H_0$  ditolak  $H_a$  diterima. Hal ini dapat diartikan bahwa terdapat perbedaan signifikan keterampilan membaca dan menulis aksara Jawa antara siswa yang melaksanakan kegiatan pembelajaran menggunakan kartu aksara Jawa dan menggunakan multimedia.

### Revisi Produk

Multimedia *gladhen aksara Jawa* dikembangkan melalui perbaikan-perbaikan pada tahap pengembangan media. Saran dan masukan dari ahli menjadi dasar perbaikan multimedia ini.

### Revisi Tahap Pertama oleh Ahli

Setelah evaluasi oleh ahli media dan materi *gladhen aksara Jawa*, perbaikan tahap pertama dilakukan. Saran dan masukan yang diberikan oleh ahli dijadikan bahan acuan untuk proses perbaikan multimedia. Perbaikan yang dilakukan setelah penilaian ahli adalah sebagai berikut.

### Bagian Awal Media



Bagian awal yang sebelumnya terdapat loading screen, setelah mendapat masukan dari ahli media untuk menghapus loading screen menjadi seperti pada gambar di atas.

Ahli media juga menyampaikan untuk menambahkan kelas pada bagian awal tersebut.



Pada bagian menu utama sebelumnya tidak memiliki logo dan kelas, setelah mendapatkan masukan dari ahli media kemudian ditambah logo dan kelas.

### Bentuk Huruf Aksara



Sebelum revisi *font* yang digunakan adalah *andika new basic*, setelah mendapat masukan dari ahli materi *font* diubah menjadi *ngayogyan*.

### Warna Aksara



Sebelum revisi, bagian aksara yang diberi warna hanya pada bagian aksara *pasangan* saja. Ahli materi menyarankan untuk menambahkan perbedaan warna juga pada *aksara legena*, *sandhangan*, dan *pasangan*, agar lebih mudah dibedakan oleh siswa.

## Revisi Tahap Kedua oleh Ahli

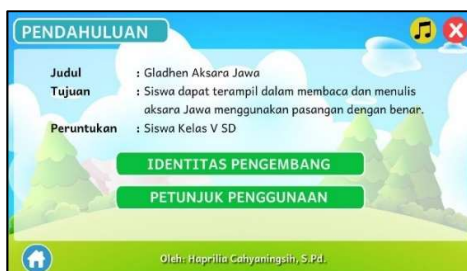
Tahap penyempurnaan dilakukan atas dasar saran dan masukan dari ahli media dan materi. Setelahnya multimedia dinilai kembali. Hasil revisi tahap kedua sebagai berikut.

### Penambahan Identitas Pengembang



Identitas pengembang yang sebelumnya hanya berupa nama pada bagian menu utama. Tujuan ditambahkan identitas pengembang ini agar pengguna multimedia dapat bertanya kepada pembuat ketika memiliki pertanyaan.

### Penambahan Petunjuk Penggunaan



Multimedia diperjelas dengan sub menu petunjuk penggunaan pada bagian pendahuluan. Tujuan ditambahkan bagian petunjuk penggunaan ini agar pengguna dapat memahami alur dan penggunaan multimedia.

## Kelayakan Multimedia

Berdasarkan permasalahan yang ada di lapangan, maka dibutuhkan multimedia yang mudah diakses siswa untuk melatih keterampilan baca tulis *aksara Jawa*. Maka dari itu dikembangkan multimedia *gladhen aksara Jawa* untuk peserta didik kelas V SD. Dari uji kelayakan yang dilakukan ahli materi & media menunjukkan bahwa multimedia *gladhen aksara Jawa* layak dipakai. Nilai yang diperoleh dari ahli materi yakni sebesar 86% dengan kategori "sangat layak". Sedangkan nilai ahli media sebesar 87% dengan kategori "sangat layak". Selain itu, multimedia *gladhen aksara Jawa* dapat dipakai guna mempermudah pembelajaran *aksara Jawa*.

## Kepraktisan Multimedia

Multimedia *gladhen aksara Jawa* telah memenuhi tahapan kelayakan dan kepraktisan. Tahapan uji kepraktisan dengan angket yang diisi oleh guru serta peserta didik berdasarkan keterlaksanaan dan kemudahan produk.

Hasil respon guru dalam uji coba perorangan mendapat nilai 88% atau berkategori "Sangat Praktis", dalam uji coba kelompok kecil mendapat nilai 90% berkategori "Sangat Praktis" serta pada uji coba lapangan mendapat nilai 100% berkategori "Sangat Praktis". Sedangkan untut hasil respon siswa pada tahap perorangan memperoleh nilai 85% berkategori "Sangat Praktis",

dalam fase *small group trial* mendapat nilai 87% berkategori "Sangat Praktis", dan pada tahap *field trial* mendapat skor 86% berkategori "Sangat Praktis". Jadi, menurut kriteria kepraktisan multimedia *gladhen aksara Jawa* sangat praktis diimplementasikan pada baca tulis aksara Jawa.

### Keefektifan Multimedia

Multimedia *gladhen aksara Jawa* telah memenuhi tahapan kelayakan, kepraktisan, dan tahap pengujian keefektifan. Tahapan uji efektifitas dilakukan pada tahap implementasi dan evaluasi dengan melalui uji normalitas, homogenitas, uji-t independent, uji-t berpasangan, serta uji manova.

Data yang dipakai dalam uji efektifitas didapat dari pre dan posttest keterampilan baca tulis *aksara Jawa* sebelum dan setelah memakai multimedia *gladhen aksara Jawa*. Keefektifan media pembelajaran diukur dengan mengamati hasil belajar peserta didik dari tes evaluasi serta mengamati respon postif yang dikeluarkan peserta didik (Rasyid dkk., 2016). Berdasarkan penghitungan statistik pada uji keefektifan multimedia menyatakan bahwa terdapat perbedaan dan peningkatan yang signifikan keterampilan membaca dan menulis *aksara Jawa* antara peserta didik yang memakai multimedia *gladhen aksara Jawa* dengan peserta didik yang memakai kartu *aksara Jawa*.

### SIMPULAN

Kesimpulan penelitian dan pengembangan multimedia *gladhen aksara Jawa* yaitu:

1. Multimedia *gladhen aksara Jawa* yang dikembangkan melalui tahap ADDIE dinyatakan layak diimplementasikan dalam melatih keterampilan baca tulis aksara Jawa siswa kelas V SD.
2. Multimedia *gladhen aksara Jawa* yang dikembangkan dinyatakan praktis diimplementasikan dalam melatih keterampilan baca tulis aksara Jawa siswa kelas V SD.
3. Multimedia *gladhen aksara Jawa* yang dikembangkan dinyatakan efektif digunakan untuk melatih keterampilan membaca dan menulis aksara Jawa siswa kelas V SD. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa multimedia *gladhen aksara Jawa* memenuhi kriteria keefektifan, dengan nilai signifikansi pada uji normalitas dan homogenitas lebih dari 0,05. Nilai signifikansi pada uji-t independent, uji-t berpasangan, dan uji manova <0,05 artinya ada perbedaan signifikan antara kelompok eksperimen dengan kontrol.

### PUSTAKA ACUAN

- Badryatusyahryah, B., Winarsih, M., Kustandi, C., & Putro, P. A. (2022). PENERAPAN GAMIFIKASI DALAM PENDIDIKAN FISIKA: SUATU STUDI LITERATUR SISTEMATIS. *Kwangsan: Jurnal*



- Teknologi Pendidikan*, 10(2), 283.  
<https://doi.org/10.31800/jtp.kw.v10n2.p283--301>
- Branch, R. M. (2009). *Instructional Design: The ADDIE Approach*. Springer.
- Clark, R. C., & Mayer, E. E. (2003). *E-learning dan Ilmu Instruksi*. Jossey-Bass.
- Clark, R. C., & Mayer, R. E. (2016). *E-Learning and the Science of Instruction: Proven Guidelines for Customers and Designers of Multimedia Learning*. John Wiley & Sons.
- Degeng, I. N. S. (2013). *Ilmu Pembelajaran: Klasifikasi Variabel untuk Pengembangan Teori dan Penelitian*. Aras media.
- Eka Estianti, W., & Al Masjid, A. (2021). Analisis Hasil Belajar Menulis Aksara Jawa pada Siswa Kelas IV SD Negeri Mirit Kebumen. *TRIHAYU: Jurnal Pendidikan Ke-SD-an*, 8(1).  
<https://doi.org/10.30738/trihayu.v8i1.11104>
- Faatin, N. A., & Rusnilawati, Nf. (2022). PENGEMBANGAN MEDIA DIGITAL WORDWALL DITINJAU DARI KEMAMPUAN BERFIKIR TINGKAT TINGGI MATERI OPERASI BILANGAN KELAS VI. *Kwangsan: Jurnal Teknologi Pendidikan*, 10(2), 221.  
<https://doi.org/10.31800/jtp.kw.v10n2.p221--238>
- Fauyan, M. (2019). Developing Interactive Multimedia Through Ispring on Indonesian Language Learning with The Insights of Islamic Values in Madrasah Ibtidaiyah. *Al Ibtida: Jurnal Pendidikan Guru MI*, 6(2), 177.  
<https://doi.org/10.24235/al.ibtid.a.snj.v6i2.4173>
- Febrianti, F. U. A., Ahmadi, F., & Widihastrini, F. (2018). Pengembangan Game Mobile Media Aksara Jawa untuk Meningkatkan Hasil Belajar Bahasa Jawa. *Joyful Learning Journal*, 7(3), Art. 3.  
<https://doi.org/10.15294/jlj.v7i3.24627>
- Hartati, T. (2017). Multimedia dalam Pengembangan Literasi di Sekolah Dasar Terpencil. *Sekolah Dasar: Kajian Teori Dan Praktik Pendidikan*, 25(1), 47–54.  
<https://doi.org/10.17977/um009v25i12016p047>
- Keputusan Kepala Dinas Pendidikan Kebudayaan Provinsi Jawa Tengah. (2022). *Keputusan Kepala Dinas Pendidikan Kebudayaan Provinsi Jawa Tengah Nomor 432.5/04678, tentang Pedoman Kurikulum Muatan Lokal Bahasa Jawa Jenjang Pendidikan Dasar dan Pendidikan Menengah di Provinsi Jawa Tengah*.
- Laba Laksana, D. N., Dasna, I. W., & Degeng, I. N. S. (2019). The Effects of Inquiry-Based Learning and Learning Styles on Primary School Students' Conceptual Understanding in

- Multimedia Learning Environment. *Journal of Baltic Science Education*, 18(1), 51–62. <https://doi.org/10.33225/jbse/19.18.51>
- Mayer, R. E. (2017). Using Multimedia for E-Learning. *Journal of Computer Assisted Learning*, 33(5), 403–423. <https://doi.org/10.1111/jcal.12197>
- Mutlu-Bayraktar, D., Cosgun, V., & Altan, T. (2019). Cognitive Load in Multimedia Learning Environments: A Systematic Review. *Computers & Education*, 141, 103618. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103618>
- Muyaroah, S., & Fajartia, M. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android dengan menggunakan Aplikasi Adobe Flash CS 6 pada Mata Pelajaran Biologi. *Innovative Journal of Curriculum and Educational Technology*, 6(2), 79–83. <https://doi.org/10.15294/IJCET.V6I2.19336>
- Nisa, P. L. K., Maknunah, J., & Syaifulloh, A. (2017). Game Aplikasi Pengenalan Aksara Jawa “Hanacaraka” berbasis Android. *Seminar Nasional Sistem Informasi 2017*. <https://jurnalfti.unmer.ac.id/index.php/senasif/article/view/83/68>
- Oktafiani, D., Nulhakim, L., & Alamsyah, T. P. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran IPA Berbasis Multimedia Interaktif Menggunakan Adobe Flash pada Kelas IV. *MIMBAR PGSD Undiksha*, 8(3), 527–540. <https://doi.org/10.23887/jjpgsd.v8i3.29261>
- Onyema, E. M., Eucheria, N. C., Obafemi, F. A., Sen, S., Atonye, F. G., Sharma, A., & Alsayed, A. O. (2020). Impact of Coronavirus Pandemic on Education. *Journal of Education and Practice*. <https://doi.org/10.7176/JEP/11-13-12>
- Pamungkas, A. S., Ihsanudin, I., Novaliyosi, N., & Yandari, I. A. V. (2018). Video Pembelajaran Berbasis Sparkol Videoscribe: Inovasi pada Perkuliahan Sejarah Matematika. *Prima: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(2), 127. <https://doi.org/10.31000/prima.v2i2.705>
- Passerini, K. (2007). *Hasil Kinerja dan Perilaku dalam Pembelajaran yang Didukung Teknologi: Peran Multimedia Interaktif* (Vol. 2). *Jurnal Pendidikan Multimedia dan Hypermedia*.
- Peraturan Daerah Kabupaten Klaten. (2014). *Peraturan Daerah Kabupaten Klaten Nomor 2*

- tentang Pelestarian Bahasa dan Budaya Jawa.
- Pribadi, B. A. (2017). *Media dan Teknologi dalam Pembelajaran*. Kencana.
- Purwaningsih, E., Nurhadi, D., & Masjkur, K. (2019). TPACK Development of Prospective Physics Teachers to Ease the Achievement of Learning Objectives: A Case Study at The State University of Malang, Indonesia. *Journal of Physics: Conference Series*, 1185(1), 012042. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1185/1/012042>
- Rahmi, M. S. M., Budiman, M. A., & Widyaningrum, A. (2019). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Macromedia Flash 8 pada Pembelajaran Tematik Tema Pengalamanku. *International Journal of Elementary Education*, 3(2), 178–185. <https://doi.org/10.23887/ijee.v3i2.18524>
- Rasyid, M., Azis, A. A., & Saleh, A. R. (2016). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Multimedia dalam Konsep Sistem Indera pada Siswa kelas XI SMA. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 7(2), 69–80. <http://dx.doi.org/10.17977/um052v7i2p69-80>
- Reigeluth, C. (1999). *Apa Itu Teori Desain Instruksional dan Bagaimana Perubahannya? Dalam* CM Reigeluth (Ed.) *Teori dan Model Instruksional*. Lawrence Erlbaum Associates.
- Suryaningrum, H. (2018). *Pengembangan Media Pembelajaran Papan kertu Maneka Warna Aksara Jawa untuk Siswa Kelas V di SD Negeri Sinduadi I Yogyakarta*. UNY.
- Tahel, F., & Ginting, E. (2019). Perancangan Aplikasi Media Pembelajaran Pengenalan Pahlawan Nasional untuk Meningkatkan Rasa Nasionalis Berbasis Android. *TEKNOMATIKA*, 9(2), 113–120. <http://ojs.palcomtech.com/index.php/teknomatika/article/view/467>.
- Wati, S., Fitriana, L., & Mardiyana, M. (2018). Technological Pedagogical Content Knowledge of Junior High School Mathematics Teachers in Teaching Linear Equation. *Journal of Physics: Conference Series*, 1008(1), 012067. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1008/1/012067>
- Yusuf, W. L., Degeng, I. N., & Adi, E. (2018). Pengembangan Multimedia Interaktif Pelajaran Baca Tulis Aksara Jawa dengan Sandhangan Kelas IV SD. *JINOTEP (Jurnal Inovasi dan Teknologi Pembelajaran) Kajian dan Riset dalam Teknologi Pembelajaran*, 4(2), 95–98. <https://doi.org/10.17977/um031v4i22018p095>

Zainuddin, Hasanah, A. R., Salam, M.  
A., Misbah, & Mahtari, S.  
(2019). Developing The  
Interactive Multimedia in  
Physics Learning. *Journal of  
Physics: Conference Series*,  
1171(1), 012019.  
[https://doi.org/10.1088/1742-  
6596/1171/1/012019](https://doi.org/10.1088/1742-6596/1171/1/012019)