

Modul Ajar Digital Praktikum Pendidikan Matematika Kelas Tinggi di Sekolah Dasar

Dewa Ayu Sintya Dewi^{1*}, I Kadek Suartama², I Nyoman Laba Jayanta³ 

^{1,2,3}Jurusan Pendidikan Dasar, Universitas Pendidikan Dasar, Singaraja, Indonesia

ARTICLE INFO

Article history:

Received June 19, 2023

Revised June 20, 2023

Accepted July 30, 2023

Available online August 25, 2023

Kata Kunci:

Modul Ajar Digital, Matematika, Simetri Lipat, Simetri Putar, Pencerminan

Keywords:

Digital Teaching Module, Math, Fold Symmetry, Rotary Symmetry, Mirroring



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

Copyright © 2023 by Author. Published by Universitas Pendidikan Ganesha.

ABSTRAK

Penelitian ini dilatar belakangi pembelajaran menggunakan modul ajar cetak yang masih konvensional sehingga kurang efektif. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan modul ajar digital praktikum pendidikan matematika kelas tinggi di SD pada topik simetri lipat, simetri putar dan pencerminan yang baik digunakan dalam pembelajaran dengan menguji validitas dan kepraktisannya. Jenis penelitian ini adalah *Research and Development* dengan model ADDIE. Subjek penelitian ini adalah 2 ahli media, 2 ahli materi, 2 ahli desain, 2 orang dosen dan 12 mahasiswa, sedangkan objek uji produk dalam pengembangan ini adalah validitas dan kepraktisan modul ajar. Metode pengumpulan data yang digunakan yaitu metode wawancara dan metode kuesioner dengan menggunakan *rating scale*. Teknik analisis data yang digunakan yaitu deskriptif kualitatif dan kuantitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *prototype* media yang dikembangkan terdiri dari 3 bagian utama yaitu tampilan pembuka, inti dan penutup. Hasil uji validitas menunjukkan rata-rata skor ahli materi 95,3%, ahli desain 92% dan ahli media 92,6% dengan kualifikasi sangat baik. Hasil uji kepraktisan pada uji perorangan sebesar 92,6%, uji kelompok kecil 93,3% dan oleh praktisi sebesar 95,5%. Disimpulkan modul ajar digital dikembangkan sangat valid dan praktis dikembangkan dalam pembelajaran.

ABSTRACT

This research is based on learning using printed teaching modules that are still conventional and less effective. This research aims to produce digital teaching modules for high-class mathematics education practicum in elementary schools on fold symmetry, rotational symmetry and mirroring that are good for use in learning by testing their validity and practicality. This type of research is *Research and Development* with the ADDIE model. The subjects of this research were 2 media experts, 2 material experts, 2 design experts, 2 lecturers and 12 students. At the same time, the object of product testing in this development was the validity and practicality of the teaching module. The data collection methods used were the interview and questionnaire using a rating scale. The data analysis techniques used are descriptive, qualitative and quantitative. The research results show that the media prototype developed consists of 3 main parts: the opening, core and closing displays. The validity test results show an average score of material experts, 95.3%, for design experts, 92% and media experts, 92.6%, with very good qualifications. The practicality test results in individual tests were 92.6%, small group tests were 93.3%, and by practitioners were 95.5%. It was concluded that the digital teaching module was very valid and practical to develop in learning.

1. PENDAHULUAN

Pendidikan dasar merupakan awal tatanan bagi setiap anak dalam dalam berproses untuk mengembangkan potensi yang dimilikinya agar dapat hidup dengan baik di lingkungan masyarakat (Dewi, 2019; Putri, 2018). Melaksanakan pendidikan pada jenjang sekolah dasar mampu memberikan penanaman konsep awal dalam perubahan diri anak kearah yang lebih baik secara terpadu dan sinergis (Purwati & Erawati, 2021). Proses pembelajaran yang dilaksanakan di jenjang sekolah dasar dilaksanakan secara terstruktur hal tersebut dikarenakan kemampuan pengembangan yang dimiliki anak seperti kemampuan kognisi, social, emosional, moral dan fisiknya saling keterkaitan dan (Alwi, 2019; Hendri et al., 2021). Sekolah Dasar mempunyai peranan yang sangat penting bagi setiap anak, sekolah dasar

*Corresponding author

E-mail addresses: dewayusintya1212@gmail.com (Dewa Ayu Sintya Dewi)

merupakan jenjang pendidikan yang menuntut anak belajar dalam waktu 6 tahun serta pada jenjang sekolah dasar ini merupakan pendidikan formal pada level rendah namun, jenjang ini sangat menentukan karakter peserta didik kedepannya karena pada tahapan inilah pertama kali anak memperoleh ilmu pengetahuan serta penanaman konsep mengenai nilai-nilai moral yang nantinya akan bermanfaat bagi kehidupan kedepannya (Alpian et al., 2019; Alwi, 2019; Ananda et al., 2021; Mu'arif et al., 2021). Jenjang pendidikan dasar akan memberikan ilmu pengetahuan atau mata pelajaran yang sesuai dengan tingkat usia anak serta nantinya pelajaran yang diberikan akan menunjang kelanjutan pendidikan pada jenjang yang lebih tinggi (Putri, 2018; Saputri, 2022; Sya'idah, 2022).

Pendidikan yang berkualitas tidak terlepas dari peran tenaga pendidik dalam proses pembelajaran. Tenaga pendidik dituntut untuk mampu menciptakan situasi pembelajaran yang aktif, kreatif, inovatif, efektif dan menyenangkan dalam proses pembelajaran. Pembelajaran tersebut memiliki tujuan guna tercapainya suasana tertentu dalam proses pembelajaran sehingga peserta didik merasa nyaman dalam belajar (Khairunnas, 2021; Lisnasari et al., 2023). Khususnya pada perguruan tinggi, dalam kegiatan pembelajaran harus dilaksanakan dengan semaksimal mungkin untuk mencapai sebuah capaian pembelajaran dan mampu menciptakan lulusan yang berkualitas. Tenaga pendidik di perguruan tinggi sebaiknya mampu menyiapkan hal-hal yang diperlukan saat kegiatan pembelajaran, guna menunjang keberhasilan proses pembelajaran (Puspitorini, 2020; Siregar & Lubis, 2017). Tenaga pendidik khususnya di perguruan tinggi memiliki peran sebagai mediator pendidikan, harus mampu meningkatkan keterampilannya seiring dengan berkembangnya teknologi masa kini di segala bidang, terutama pada bidang pendidikan (Indrawati, 2020; Lisnasari et al., 2023). Para dosen harus mampu memadukan teknologi dalam pembelajaran, sehingga dapat meningkatkan stimulus peserta didik dalam belajar menjadi tinggi, dengan demikian sangat berpengaruh baik terhadap prestasi belajar peserta didik (Khairunnas, 2021; Sumarto et al., 2019). Pendidikan Guru Sekolah Dasar merupakan jurusan yang mempersiapkan mahasiswanya untuk menjadi calon guru sekolah dasar. Pendidikan Guru Sekolah Dasar merupakan jurusan yang melatih mahasiswa agar memiliki kompetensi dan keterampilan untuk menjadi seorang calon guru SD yang profesional.

Pelaksanaan pembelajaran di perguruan tinggi, khususnya di Pendidikan Guru Sekolah Dasar, mahasiswa mendapatkan berbagai mata kuliah, salah satunya yaitu mata kuliah Pendidikan Matematika Kelas Tinggi di SD. Matematika Kelas Tinggi di SD merupakan sebuah mata pelajaran yang mencakup tentang fakta, konsep, prosedur terkait aspek Bilangan, Geometri dan Pengukuran serta pengolahan data berdasarkan kurikulum di SD kelas IV-VI (Maharani et al., 2017). Pembelajaran matematika kelas tinggi di sekolah dasar dilaksanakan agar siswa mampu memahami fakta, konsep dan prosedur terkait materi, serta mampu mempraktikkan dengan benar terkait fakta, konsep dan prosedur dari materi agar nanti mampu menyampaikan materi pelajaran dengan benar ke siswanya (Febriyani, 2019; Fitriasisari, 2020). Melaksanakan praktikum sangat bermanfaat saat kegiatan pembelajaran dengan adanya praktikum dosen mampu mencapai seluruh ranah pengetahuan secara bersamaan, antara lain melatih agar teori dapat diterapkan pada permasalahan yang nyata (kognitif), melatih perencanaan kegiatan secara mandiri (afektif), dan melatih penggunaan instrumen tertentu (psikomotor) (Jusmawati et al., 2020; Wahyuni & Batubara, 2021).

Sebagai seorang calon guru mahasiswa PGSD juga dituntut untuk menguasai mengenai fakta, konsep dan prosedur terkait materi matematika, seperti halnya pada mata kuliah Pendidikan Matematika Kelas Tinggi ialah simetri putar, simetri lipat dan pencerminan (Fitriasisari, 2020). Mahasiswa diharapkan mampu menguasai materi simetri lipat, simetri putar dan pencerminan dengan benar agar nantinya mampu mengimplementasikan materi tersebut kepada siswanya. Mahasiswa PGSD juga diharapkan mampu mempraktikkan dengan benar terkait fakta, konsep dan prosedur dari materi agar nanti mampu menyampaikan materi pelajaran dengan benar ke siswanya (Hendri et al., 2021). Melaksanakan praktikum sangat bermanfaat saat kegiatan pembelajaran dengan adanya praktikum dosen mampu mencapai seluruh ranah pengetahuan secara bersamaan, antara lain melatih agar teori dapat diterapkan pada permasalahan yang nyata (kognitif), melatih perencanaan kegiatan secara mandiri (afektif), dan melatih penggunaan instrumen tertentu (psikomotor) (Jusmawati et al., 2020; Wahyuni & Batubara, 2021).

Hanya saja kenyataan dilapangan menunjukkan bahwa dalam proses perkuliahan masih banyak mahasiswa yang belum terlatih untuk belajar mandiri karena dalam buku hanya berisi teks dan gambar. Hal tersebut kemudian berdampak pada rendahnya kemampuan mahasiswa pada mata kuliah matematika kelas tinggi. Ketersediaan modul ajar konvensional belum mampu memenuhi tuntutan pembelajaran dengan baik karena hanya berbasis pada teori tanpa adanya praktikum mengajar secara langsung, selain itu mahasiswa juga masih memiliki kendala dalam memahami beberapa materi yang ada dalam bahan ajar. Melihat fenomena tersebut diketahui bahwa modul ajar yang ada belum dapat membuat mahasiswa belajar secara mandiri untuk mencapai capaian pembelajaran (Fitriasisari, 2019;

Hendri et al., 2021). Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan mengembangkan sebuah modul ajar digital yang memuat materi praktikum bagi mahasiswa. Modul ajar digital merupakan modifikasi dari modul konvensional dengan memadukan pemanfaatan teknologi informasi, sehingga modul yang ada dapat lebih menarik dan interaktif (Aryawan et al., 2018; Cahyaningrum & Diana, 2023; Mahardika et al., 2021). Melalui penggunaan modul ajar digital pendidik akan mampu menambahkan fasilitas multimedia (gambar, animasi, audio dan video) di dalamnya. Modul ajar digital yang baik nantinya mampu menuntun siswa dapat belajar secara mandiri (Haeriyah & Pujiastuti, 2022; Hurriyah et al., 2020).

Modul ajar yang baik adalah modul ajar yang mampu memberikan pemahaman yang jelas kepada mahasiswa dan memberikan peluang kepada mahasiswa untuk aktif dalam pembelajaran (Fakhrurrazi, 2018; Nesri & Kristanto, 2020; Pratiwi, 2017). Dengan menggunakan modul ajar, mahasiswa dapat belajar secara mandiri tanpa bimbingan dosen, adanya kontrol terhadap hasil belajar melalui penggunaan standar kompetensi dalam setiap modul yang harus dicapai oleh mahasiswa dan mereka menjadi lebih bertanggung jawab atas segala tindakannya (Maulana et al., 2023). Modul ajar yang digunakan dapat ditambahkan dengan materi praktikum, agar apa yang telah dipelajari mampu dipraktikkan dengan baik oleh mahasiswa. Beberapa penelitian yang telah dilakukan sebelumnya mengungkapkan bahwa media modul ajar digital berada pada kategori valid dan praktis, sehingga sangat layak digunakan dalam proses pembelajaran (Winatha et al., 2018). Hasil penelitian lainnya juga mengungkapkan bahwa E-modul berbasis problem based learning berada pada kualifikasi sangat baik dan layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran (Pramana et al., 2020). Hasil penelitian selanjutnya mengungkapkan bahwa e-modul matematika berbasis model flipped-blended learning yang digunakan dalam proses pembelajaran mampu meningkatkan hasil belajar matematika siswa (Ramadhani & Fitri, 2020). Berdasarkan beberapa hasil penelitian tersebut maka dapat dikatakan bahwa media pembelajaran berupa modul digital sangatlah layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran. Hanya saja pada penelitian sebelumnya, belum terdapat kajian yang secara khusus membahas mengenai pengembangan modul ajar digital praktikum pendidikan matematika kelas tinggi di Sekolah Dasar. Sehingga penelitian ini difokuskan pada kajian tersebut dengan tujuan untuk menghasilkan modul ajar digital praktikum pendidikan matematika kelas tinggi di SD yang baik digunakan dalam pembelajaran dengan menguji validitas dan kepraktisannya.

2. METODE

Penelitian ini tergolong kedalam jenis penelitian pengembangan (*research & development*) yang dilaksanakan dengan tujuan untuk mengembangkan suatu produk atau mengembangkan produk baru dan melakukan uji validitas dan praktisi terhadap produk yang dihasilkan. Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian pengembangan ini adalah model ADDIE yang memiliki tahapan-tahapan yang sistematis, mudah dipelajari, dan sederhana. Konsep model ADDIE ini menerapkan untuk membangun kinerja dasar dalam pembelajaran, yakni konsep mengembangkan sebuah desain produk pembelajaran (. ADDIE merupakan desain instruksional berpusat pada pembelajaran individu, memiliki fase langsung dan jangka panjang, sistematis, dan menggunakan pendekatan sistem tentang pengetahuan dan pembelajaran manusia. Dalam model pengembangan ADDIE terdapat lima tahapan yang dilaksanakan yaitu *Analyze* (Analisis), *Design* (Perancangan), *Development* (Pengembangan), *Implementation* (Implementasi) dan *Evaluation* (Evaluasi). Model pembelajaran ADDIE berlandaskan pada pendekatan sistem yang efektif dan efisien serta prosesnya yang bersifat interaktif antara mahasiswa dengan dosen dan lingkungan. Model ini digunakan berdasarkan pertimbangan dan tujuan menciptakan sebuah produk berupa modul ajar digital praktikum. Produk yang dikembangkan kemudian diuji kelayakannya menggunakan uji validitas dan uji praktisi.

Penelitian ini dilaksanakan berdasarkan tahapan model ADDIE, yakni Tahap analisis dilakukan dengan menganalisis karakteristik materi dan modul ajar digital; Tahap perancangan dilakukan dengan menentukan materi, merancang capaian pembelajaran dan indikator, menyusun langkah praktikum dan *storyboard* serta merancang instrumen penilaian untuk menguji kelayakan modul ajar dan kepraktisannya dalam pembelajaran; Tahap pengembangan dilakukan dengan merealisasikan rancangan *storyboard* menjadi modul ajar digital yang nyata sesuai bentuk dan tampilan yang diinginkan, uji instrumen penelitian oleh pakar, uji validitas modul ajar oleh ahli, dan uji kepraktisan modul ajar yang melibatkan dosen dan mahasiswa sebagai praktisi; Tahap implementasi tidak dilaksanakan karena keterbatasan waktu; dan Tahap evaluasi dilakukan dengan evaluasi formatif untuk mengumpulkan data dan informasi pada proses pengembangan media pembelajaran sedang berlangsung sebagai tolak ukur dalam perbaikan dan penyempurnaan modul ajar yang dikembangkan.

Adapun subjek dari penelitian ini yaitu 2 orang ahli isi, 2 orang ahli desain pembelajaran dan 2 orang ahli media pembelajaran untuk menilai validitas media, 2 orang dosen mata kuliah pendidikan

matematika kelas tinggi SD, dan 12 orang mahasiswa yang sudah mengikuti mata kuliah pendidikan matematika kelas tinggi SD pada uji kepraktisan. Metode pengumpulan data yang digunakan yaitu kuesioner, dengan instrumen penelitian berupa lembar validitas produk. Data yang diperoleh dalam penelitian kemudian dianalisis dengan teknik analisis deskriptif kualitatif dan kuantitatif. Adapun kisi-kisi instrument penelitian dapat dilihat pada Tabel 1, Tabel 2, Tabel 3, Tabel 4, dan Tabel 5.

Tabel 1. Kisi-kisi Instrumen Ahli Konten/Isi

| No. | Aspek | Indikator | No. Butir | Jumlah Butir |
|--------------|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|------------|--------------|
| 1 | Self Intruction | Kejelasan capaian pembelajaran. | 1 | 1 |
| | | Pengemasan materi pembelajaran. | 2, 3, 4 | 3 |
| | | Materi pembelajaran didukung dengan contoh dan ilustrasi. | 5 | 1 |
| | | Modul ajar yang disajikan relevan dengan materi, konteks kegiatan dan lingkungan mahasiswa. | 6, 7 | 2 |
| 2 | Self Contained | Penggunaan bahasa yang mudah dipahami | 8 | 1 |
| | | Materi pembelajaran yang lengkap | 9, 10 | 2 |
| 3 | Adaptive | Modul ajar digital praktikum sesuai dengan perkembangan teknologi | 11, 12 | 2 |
| 4 | User Friendly | Modul ajar digital praktikum mudah digunakan | 13, 14, 15 | 3 |
| Total | | | | 15 |

Tabel 2. Kisi-kisi Instrumen Ahli Media

| No. | Aspek | Indikator | Jumlah Butir | Nomor Butir |
|-----|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------|
| 1 | Tampilan | Kemenarikan tampilan modul ajar | 1 | 1 |
| | | Keteraturan desain modul ajar | 1 | 2 |
| | | Pemilihan jenis dan ukuran huruf mendukung modul ajar menjadi lebih menarik | 1 | 3 |
| | | Kemudahan untuk membaca teks atau tulisan | 1 | 4 |
| | | Pemilihan warna pada modul ajar | 1 | 5 |
| | | Kesesuaian materi dengan tampilan | 1 | 6 |
| | | Penyajian modul ajar | 1 | 7 |
| 2 | Penyajian Media | Ketepatan penyajian materi pada modul ajar. | 1 | 8 |
| | | Penyajian gambar-gambar sesuai dengan materi | 1 | 9 |
| | | Kemenarikan gambar dengan materi | 1 | 10 |
| 3 | Visual | Kesesuaian ilustrasi modul ajar dengan materi pembelajaran | 1 | 11 |
| | | Ketepatan ilustrasi dengan karakteristik peserta didik | 1 | 12 |
| | | Kemenarikan ilustrasi modul ajar dengan karakteristik peserta didik | 1 | 13 |
| | | Kesesuaian tata letak modul ajar | 1 | 14 |
| | | Keterpaduan antara jenis tulisan, jenis halaman dan materi pada modul ajar | 1 | 15 |

Tabel 3. Kisi-kisi Instrumen Ahli Desain

| No. | Aspek | Indikator | Nomor Butir | Jumlah Butir |
|---------------|----------------------|------------------------------------------|-------------|--------------|
| 1 | Capaian Pembelajaran | Rumusan capaian pembelajaran | 1 | 1 |
| | | Kejelasan capaian pembelajaran | 2 | 1 |
| | | Kejelasan indikator capaian pembelajaran | 3 | 1 |
| 2 | Karakteristik Siswa | Penyajian materi | 4 | 1 |
| | | Penggunaan kalimat | 5 | 1 |
| | | Kesesuaian penggunaan bahasa | 6 | 1 |
| | | Kesesuaian modul ajar pembelajaran | 7 | 1 |
| | | Ketepatan warna | 8 | 1 |
| 3 | Metode | Ketepatan strategi belajar | 9, 10 | 2 |
| | | Sistematika sajian | 11 | 1 |
| | | Pemberian contoh | 12 | 1 |
| | | Penyajian modul ajar pembelajaran | 13, 14, 15 | 3 |
| Jumlah | | | | 15 |

Tabel 4. Kisi-kisi Instrumen Praktisi

| No. | Aspek | Indikator | No. Butir | Jumlah Butir |
|--------------|---------------------------------------|---------------------------------------------|-----------|--------------|
| 1 | Sajian modul digital praktikum | Kebermanfaat modul ajar digital praktikum | 1, 2, 3 | 5 |
| 2 | Kualitas modul ajar digital praktikum | Kejelasan langkah praktikum pada modul ajar | 4, 5 | 5 |
| | | Kualitas isi materi dalam modul ajar | 6, 7, 8 | 5 |
| Total | | | | 15 |

Tabel 5. Kisi-kisi Instrumen Perseorangan dan Kelompok

| No. | Aspek | Indikator | No. Butir | Jumlah Butir |
|--------------|---------------------------------------|--------------------------------------------------------|-----------|--------------|
| 1 | Sajian modul ajar digital praktikum | Pemahaman materi | 1, 2, 3 | 5 |
| | | Manfaat modul ajar | 4, 5 | |
| 2 | Kualitas modul ajar digital praktikum | Kualitas isi materi dalam modul ajar digital praktikum | 6, 7, 8 | 3 |
| Total | | | | 8 |

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Model pengembangan pada produk ini menggunakan model pengembangan ADDIE. Alasan dalam penelitian pengembangan ini menggunakan model ADDIE karena memiliki tahapan-tahapan yang sistematis dan mudah dipelajari. Model pengembangan ADDIE melalui lima tahapan yang memiliki kaitan dalam suatu proses untuk menghasilkan sebuah produk yang valid dan layak, yakni dari tahap analisis, tahap desain, tahap pengembangan, tahap implementasi hingga tahap evaluasi. Tahapan pertama yang dilaksanakan yaitu tahap analisis yaitu dilakukan dengan menganalisis aspek-aspek yang ingin dikembangkan sesuai dengan kebutuhan sasaran. Dalam penelitian ini dilakukan analisis terhadap materi yang diperlukan dan analisis modul ajar digital sebagai acuan dalam mengembangkan modul ajar yang baik. Berdasarkan hasil analisis maka modul ajar digital praktikum ini memang perlu dikembangkan dan cocok dikembangkan pada modul ajar digital praktikum pendidikan matematika kelas tinggi di SD.

Tahap kedua yaitu design dilakukan dengan membuat rancangan modul ajar yang menarik. Dalam merancang sebuah produk untuk mahasiswa sesuai dengan karakteristik mahasiswa agar bermanfaat untuk meningkatkan kemampuan mahasiswa. Tahap perancangan hanya merancang scenario secara sistematis namun masih bersifat konsep yang sesuai dengan proses pengembangan selanjutnya. Modul ajar dikembangkan dengan menggunakan gambar yang penuh warna sehingga dapat menarik perhatian. Pada tahap perancangan dihasilkan *storyboard* atau rancang bangun. Rancang bangun ini dibuat sebagai gambaran untuk membuat modul ajar yang siap untuk diujikan dan dikembangkan. Pada tahap ini juga dilaksanakan bimbingan rancang bangun untuk memaksimalkan modul yang akan dibuat.

Tahapan ketiga yaitu *development* atau pengembangan yang dilakukan dengan pengembangan modul ajar. Modul ajar digital praktikum yang dikembangkan sesuai dengan rancangan yang di buat. Modul ajar yang akan dikembangkan menggunakan *software Canva* yaitu salah satu aplikasi desain grafis yang digunakan untuk membuat dokumen, konten visual dan lainnya. Modul ajar yang dikembangkan memuat pentunjuk, materi, serta langkah-langkah praktikum. Produk modul ajar digital praktikum yang dikembangkan terdiri dari 21 halaman (termasuk cover depan dan belakang). Ukuran kertas yang digunakan adalah A4. Modul ajar digital parktikum memuat materi simetri lipat, simetri putar dan pencerminan. Adapun tampilan modul ajar digital yang dikembangkan dapat dilihat pada [Gambar 1](#).

Setelah modul ajar selesai di kembangkan kemudian dilakukan penilaian oleh 6 ahli yang terdiri dari 2 ahli media, 2 ahli isi/konten dan 2 ahli desain untuk menguji validitas modul ajar, praktisi yaitu 2 dosen dan 12 orang mahasiswa untuk menguji kepraktisan modul ajar dalam proses pembelajaran. Setelah uji validitas dan uji kepraktisan dilaksanakan, selanjutnya hasil penilaian tersebut dianalisis menggunakan rumus persentase untuk mengetahui kualifikasi modul ajar yang dikembangkan. Adapun ringkasan hasil analisis validitas dan kepraktisan modul ajar dapat dilihat pada [Tabel 6](#).



Gambar 1. Tampilan Modul Ajar Digital

Tabel 6. Hasil Uji Kelayakan Multimedia Interaktif berbasis Model PjBL

| Ahli | Butir | Penilai | | V | Ket |
|--------|------------|---------|-------|-------|-------------|
| | | I | II | | |
| Materi | Butir 1-15 | 93,3% | 97,3% | 95,3% | Sangat Baik |
| Desain | Butir 1-15 | 88% | 96% | 92% | Sangat Baik |
| Media | Butir 1-15 | 89,3% | 96% | 92,6% | Sangat Baik |

Berdasarkan hasil tersebut, setelah dinyatakan valid modul ajar selanjutnya diujikan kepraktisannya dalam proses pembelajaran. Uji kepraktian modul ajar melibatkan 2 orang dosen dan 12 mahasiswa sebagai praktisi. Hasil uji kepraktisan modul ajar selanjutnya dianalisis untuk mengetahui kepraktisan media yang dikembangkan menggunakan rumus persentase. Adapun ringkasan hasil uji kepraktisan dapat dilihat pada Tabel 7, Tabel 8, dan Tabel 9.

Tabel 7. Hasil Penilaian Kepraktisan Modul Ajar Menurut Praktisi

| Praktisi | Skor | Persentase | Rata-Rata Persentase | Kategori |
|-------------|------|------------|----------------------|-------------|
| Praktisi I | 70 | 93,3% | 92,6% | Sangat Baik |
| Praktisi II | 69 | 92 % | | |

Tabel 8. Hasil Uji Coba Perorangan

| Praktisi | Skor | Persentase | Rata-Rata Persentase | Kategori |
|---------------|------|------------|----------------------|-------------|
| Mahasiswa I | 37 | 92,5% | 93,3% | Sangat Baik |
| Mahasiswa II | 38 | 95% | | |
| Mahasiswa III | 37 | 92,5% | | |

Tabel 9. Hasil Uji Coba Kelompok

| Praktisi | Skor | Persentase | Rata-Rata Persentase | Kategori |
|----------------|------|------------|----------------------|-------------|
| Mahasiswa I | 38 | 95% | 95,5% | Sangat Baik |
| Mahasiswa II | 39 | 97,5% | | |
| Mahasiswa III | 39 | 97,5% | | |
| Mahasiswa IV | 37 | 92,5% | | |
| Mahasiswa V | 38 | 95% | | |
| Mahasiswa VI | 38 | 95% | | |
| Mahasiswa VII | 39 | 97,5% | | |
| Mahasiswa VIII | 39 | 97,5% | | |
| Mahasiswa IX | 37 | 92,5% | | |

Tahapan implementasi pada penelitian pengembangan ini tidak dilaksanakan dikarenakan keterbatasan waktu dalam melaksanakan penelitian. Tahapan evaluasi pada penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan evaluasi formatif. Evaluasi ini dilaksanakan untuk menyempurnakan modul ajar

digital praktikum yang telah dirancang setelah adanya revisi agar menghasilkan modul ajar yang lebih baik lagi. Evaluasi formatif ini bertujuan untuk mengumpulkan data dan informasi pada waktu proses pengembangan modul ajar digital yang sedang berlangsung. Adapun data dan informasi pada tahap evaluasi dapat berupa saran, revisian dari dosen pembimbing dan hasil uji oleh ahli dan praktisi. Secara umum saran maupun data terkait modul ajar yang dikembangkan sudah ada pada kategori sangat baik walaupun terdapat revisian terkait instrumen yang digunakan dalam penilaian modul ajar dan terkait modul ajar digital yang dikembangkan, seperti terkait penyajian materi, perbaikan penulisan, perbaikan tampilan modul seperti jenis tulisan dan kontras warna serta kelengkapan video dan soal evaluasi pada media. Secara keseluruhan penelitian ini sudah berjalan dengan baik walaupun menemukan beberapa kendala yang sudah diantisipasi dan diselesaikan dengan baik.

Pembahasan

Modul ajar digital praktikum pendidikan matematika kelas tinggi di SD pada topik simetri lipat, simetri putar dan pencerminan baik digunakan dalam proses pembelajaran. Hal ini dikarenakan modul ajar digital praktikum sudah diuji validitas dan kepraktisannya dengan kualifikasi sangat baik. Produk modul ajar digital yang dirancang untuk mahasiswa guna meningkatkan semangat belajar dan kemandirian belajar mahasiswa. Pengembangan media modul ajar digital praktikum menyesuaikan dengan kebutuhan mahasiswa yang menampilkan video praktikum dan mampu mengatasi permasalahan yang ditemukan di kegiatan pembelajaran. Penggunaan media pembelajaran mampu menarik minat dan memotivasi peserta didik untuk belajar (Sa'diyah, 2021; Santosa et al., 2019). Modul ajar digital yang dikembangkan membuat peserta didik meningkatkan semangat untuk belajar, lebih giat dan aktif dalam mengikuti pembelajaran dan mampu membantu peserta didik untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dalam belajar (Kimianti & Prasetyo, 2019; Pakpahan et al., 2022). Modul ajar digital praktikum tersedia dalam bentuk digital yang nantinya dapat diakses menggunakan komputer ataupun handphone, jadi tidak dalam bentuk cetak yang menggunakan kertas, tinta, dan lain sebagainya, menghemat tempat dan waktu, ukuran huruf dapat diubah dengan mudah (Dwiyanti et al., 2021; Qoridatullah et al., 2021). Model pengembangan pada produk ini menggunakan model pengembangan ADDIE.

Model pengembangan ADDIE melalui lima tahapan yang memiliki kaitan dalam suatu proses untuk menghasilkan sebuah produk yang valid dan layak, yakni dari tahap analisis, tahap desain, tahap pengembangan, tahap implementasi hingga tahap evaluasi. Dengan menggunakan model ADDIE akan menghasilkan modul ajar yang baik dan berkualitas karena memiliki lima tahapan yang berkesinambungan serta dilakukan evaluasi tiap tahapnya untuk meningkatkan hasil produk yang dikembangkan (Cahyadi, 2019; Wilujeng & Putri, 2020). Di dalam modul ajar digital praktikum pendidikan matematika kelas tinggi di SD pada topik simetri lipat, simetri putar dan pencerminan terdapat video yang memaksimalkan pemahaman pengguna. Hal ini dikarenakan dengan adanya video akan membuat pengguna mengerti tidak hanya melalui membaca, tetapi juga melihat dan mendengarkan (Fakhrurrazi, 2018; Maulana et al., 2023; Nesri & Kristanto, 2020; Pratiwi, 2017). Jika dikaitkan dengan kerucut pengalaman pada teori *Cone of Experience Edgar Dale* media video terletak pada bagian "lihat video/film". Posisi tersebut menyatakan bahwa media video lebih baik dibandingkan dengan media audio ataupun gambar. Pembelajaran dengan media video membuat siswa menggunakan indera yang ada pada dirinya. Jika semakin banyak alat indera yang digunakan dalam proses pembelajaran maka semakin besar kemungkinan suatu informasi dapat dipahami (Pambudi, 2018; Zaharah & Susilowati, 2020).

Hasil yang diperoleh dalam penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian sebelumnya, yang juga mengungkapkan bahwa media modul ajar digital berada pada kategori valid dan praktis, sehingga sangat layak digunakan dalam proses pembelajaran (Winatha et al., 2018). Hasil penelitian lainnya juga mengungkapkan bahwa E-modul berbasis problem based learning berada pada kualifikasi sangat baik dan layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran (Pramana et al., 2020). Hasil penelitian selanjutnya mengungkapkan bahwa e-modul matematika berbasis model flipped-blended learning yang digunakan dalam proses pembelajaran mampu meningkatkan hasil belajar matematika siswa (Ramadhani & Fitri, 2020). Sehingga berdasarkan beberapa hasil penelitian tersebut maka dapat dikatakan bahwa media pembelajaran berupa modul digital sangatlah layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran.

4. SIMPULAN

Modul Ajar Digital Praktikum Pendidikan Matematika Kelas Tinggi di SD yang dikembangkan memiliki kategori sangat baik untuk digunakan dalam proses pembelajaran. Hal ini dapat dilihat dari hasil uji validitas dan kepraktisan yang melibatkan ahli, dosen dan mahasiswa yang memberikan tanggapan yang baik serta beberapa saran untuk peningkatan kualitas modul ajar digital ini.

5. DAFTAR RUJUKAN

- Alpian, Y., Anggraeni, S. W., Wiharti, U., & Soleha, N. M. (2019). Pentingnya Pendidikan Bagi Manusia. *Jurnal Buana Pengabdian*, 1(1), 66–72. <https://doi.org/10.36805/jurnalbuana-pengabdian.v1i1.581>.
- Alwi. (2019). Dampak Globalisasi Terhadap Pendidikan Sekolah Dasar Negeri 2 GU. *Jurnal Akademik FKIP Unidayan*, 7(2), 180–189. <https://ejournal.unidayan.ac.id/index.php/JFKIP/article/download/84/58>.
- Ananda, R., Fadhilaturrehmi, F., & Hanafi, I. (2021). Dampak Pandemi Covid-19 terhadap Pembelajaran Tematik di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(3), 1689–1694. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i3.1190>.
- Aryawan, R., Sudatha, I. G. W., & Sukmana, A. I. W. I. Y. (2018). Pengembangan e-modul interaktif mata pelajaran IPS di SMP Negeri 1 Singaraja. *Jurnal Edutech Undiksha*, 6(2), 180–191. <https://doi.org/10.23887/jeu.v6i2.20290>.
- Cahyadi, R. A. H. (2019). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Addie Model. *Halaqa: Islamic Education Journal*, 3(1), 35–42. <https://doi.org/10.21070/halaqa.v3i1.2124>.
- Cahyaningrum, D. E., & Diana, D. (2023). Proyek Penguatan Profil Pelajar Pancasila sebagai Implementasi Kurikulum Merdeka di Lembaga PAUD. *Jurnal Obsesi: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 7(3), 2895–2906. <https://doi.org/10.31004/obsesi.v7i3.4453>.
- Dewi, E. (2019). Potret Pendidikan di Era Globalisasi Teknosentrisme dan Proses Dehumanisasi. *Sukma: Jurnal Pendidikan*, 3(1), 93–116. <https://doi.org/10.32533/03105.2019>.
- Dwiyanti, I., Supriatna, A. R., & Marini, A. (2021). Studi Fenomena Penggunaan E-Modul Dalam Pembelajaran Daring Muatan IPA Di SD Muhammadiyah 5 Jakarta. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 6(1), 74–88. <https://doi.org/10.23969/jp.v6i1.4175>.
- Fakhrurrazi, F. (2018). Hakikat Pembelajaran Yang Efektif. *At-Tafkir*, 11(1), 85–99. <https://doi.org/10.32505/at.v11i1.529>.
- Febrilyani, W. L. (2019). Pengaruh Model Pembelajaran Visual-Auditory-Kinesthetic (VAK) Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Di Kelas Tinggi Sekolah Dasar. *Caruban: Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan Dasar*, 2(2), 102. <https://doi.org/10.33603/cjiipd.v2i2.2244>.
- Fitriasari, P. (2020). Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Mahasiswa PGSD Pada Materi Geometri Dasar. *Indiktika: Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika*, 2(1), 86–95. <https://doi.org/10.31851/indiktika.v2i1.3455>.
- Haeriyah, H., & Pujiastuti, H. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran E-Modul Interaktif Berbantuan Aplikasi Anyflip Pada Materi Lingkaran Untuk Siswa SMP. *Primatika: Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(1), 1–10. <https://doi.org/10.30872/primatika.v11i1.1047>.
- Hendri, S., Handika, R., Kenedi, A. K., & Ramadhani, D. (2021a). Pengembangan Modul Digital Pembelajaran Matematika Berbasis Science, Technology, Engineering, Mathematic untuk Calon Guru Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(4), 2395–2403. <https://jbasic.org/index.php/basicedu>.
- Hendri, S., Handika, R., Kenedi, A. K., & Ramadhani, D. (2021b). Pengembangan Modul Digital Pembelajaran Matematika Berbasis Science, Technology, Enginiring, Mathematic untuk Calon Guru Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(4), 2395–2403. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i4.1172>.
- Hurriyah, Wahyuni, D., & Sari, M. (2020). Efektifitas e-Modul Berbasis Problem Solving Terhadap Keterampilan Berfikir Kritis Peserta Didik. *Natural Science: Jurnal Penelitian Bidang IPA Dan Pendidikan IPA*, 6(2), 180–189. <https://doi.org/10.15548/nsc.v6i2.1709>.
- Indrawati, B. (2020). Tantangan dan Peluang Pendidikan Tinggi Dalam Masa dan Pasca Pandemi Covid-19. *Jurnal Kajian Ilmiah*, 1(1), 39–48. <https://doi.org/10.31599/jki.v1i1.261>.
- Jusmawati, Satriawati, & Sabillah, B. M. (2020). Pengaruh Pembelajaran Berbasis Daring Terhadap Minat. *Jurnal Kajian Pendidikan Dasar*, 5(2), 106–111. <https://doi.org/10.26618/jkpd.v5i2.3934>.
- Khairunnas, M. (2021). Peran Tenaga Pendidik Dalam Pembelajaran Jarak Jauh Di Era Covid-19. *Journal of Islamic Education Management*, 6(1), 61–76. <https://doi.org/10.24256/kelola.v6i1.1766>.
- Kimianti, F., & Prasetyo, Z. K. (2019). Pengembangan E-Modul Ipa Berbasis Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa. *Kwangsan: Jurnal Teknologi Pendidikan*, 7(2), 91. <https://doi.org/10.31800/jtp.kw.v7n2.p91--103>.
- Lisnasari, S. F., Siregar, H. T., Tarigan, R. M. br, & Suciawati, H. (2023). Analisis Pelaksanaan Guru Dalam Pembentukan Karakter Siswa. *Jurnal Ilmiah Muqoddimah: Jurnal Ilmu Sosial, Politik, Dan Humaniora*, 7(1), 240. <https://doi.org/10.31604/jim.v7i1.2023.240-244>.
- Maharani, I. N., Kunci, K., Bahan, :, Matematika, A., Konsep, P., & Bilanga, O. (2017). Model Pengembangan Bahan Ajar Matematika Untuk Sekolah Dasar. *Vox Edukasi: Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 2(1), 1–10. <https://doi.org/10.31932/ve.v8i1.54>.

- Mahardika, B. N., Degeng, I. N. S., & Sitompul, N. C. (2021). Aplikasi E-Modul Berbasis Android Pada Pembelajaran Tematik Kelas 3 Sekolah Dasar. *Akademika*, 10(1), 17. <https://doi.org/10.34005/akademika.v10i01.1322>.
- Maulana, F., Supriadi, & Ustafiano, B. (2023). Pelatihan Pembuatan Modul Ajar untuk Mempersiapkan Siswa Menghadapi Kurikulum Merdeka Pada SMK Negeri 5 Pekanbaru. *ABDIMAS Lectura*, 1(1), 60–66. <https://journal.unilak.ac.id/index.php/abdimaslectura/article/view/13137>.
- Mu'arif, A. N., Damayanti, F., Akmalia, R., Arsfenti, T., & Darmadi, D. (2021). Pengembangan Kurikulum 2013 dalam Meningkatkan Pendidikan Karakter di Sekolah Dasar. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 3(1), 44–57. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v3i1.164>.
- Nesri, F. D. P., & Kristanto, Y. D. (2020). Pengembangan Modul Ajar Berbantuan Teknologi untuk Mengembangkan Kecakapan Abad 21 Siswa. *Aksioma: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 9(3), 480. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i3.2925>.
- Pakpahan, I. P., Selegi, S. F., & Syaflin, S. L. (2022). Pengembangan E-Modul Berbasis Flipbook Materi Bumi Dan Alam Semesta Pada Pembelajaran IPA Kelas VI SDN Sukakarya. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 4(2). <https://doi.org/10.37216/badaa.v4i2.649>.
- Pramana, M. W. A., Jampel, I. N., & Pudjawan, K. (2020). Meningkatkan Hasil Belajar Biologi Melalui E-Modul Berbasis Problem Based Learning. *Jurnal Edutech Undiksha*, 8(2), 17. <https://doi.org/10.23887/jeu.v8i2.28921>.
- Pratiwi, P. H. (2017). Pengembangan Modul Mata Kuliah Penilaian Pembelajaran Sosiologi Berorientasi HOTS (Higher Order Thinking Skills). *Jurnal Cakrawala Pendidikan*, 36(2), 201–209. <https://doi.org/10.21831/cp.v36i2.13123>.
- Purwati, N. K. R., & Erawati, N. K. (2021). Pengembangan Buku Ajar Metode Numerik Berbasis Pembelajaran Kolaboratif. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 10(1), 37–48. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v10i1.817>.
- Puspitorini, F. (2020). Strategi Pembelajaran Di Perguruan Tinggi Pada Masa Pandemi Covid-19. *Jurnal Kajian Ilmiah*, 1(1), 99–106. <https://doi.org/10.31599/jki.v1i1.274>.
- Putri, D. P. (2018). Pendidikan Karakter Pada Anak Sekolah Dasar di Era Digital. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 2(1), 38–50. <http://journal.iaincurup.ac.id/index.php/JPD/article/view/439/pdf>.
- Qoridatullah, A., Hidayat, S., & Sudrajat, A. (2021). Pengembangan E-Modul Berorientasi High Order Thinking Skills (HOTS) Pada Mata Pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) Kelas VI Sekolah Dasar. *Jurnal Muara Pendidikan*, 6(1), 33–40. <https://doi.org/10.52060/mp.v6i1.494>.
- Ramadhani, R., & Fitri, Y. (2020). Pengembangan E-Modul Matematika Berbasis Model Flipped-Blended Learning. *Genta Mulia*, 11(2), 150–163. <https://ejournal.stkipbbm.ac.id/index.php/gm/article/view/460>.
- Sa'diyah, K. (2021). Pengembangan E-Modul Berbasis Digital Flipbook Untuk Mempermudah Pembelajaran Jarak Jauh Di SMA. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 3(4), 1298–1308. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v3i4.561>.
- Santosa, A. S. E., Santyadiputra, G. S., & Divayana, D. G. H. (2019). Pengembangan E-Modul Berbasis Model Pembelajaran Problem Based Learning Pada Mata Pelajaran Administrasi Jaringan Kelas Xii Teknik Komputer Dan Jaringan Di SMK TI Bali Global Singaraja. *Kumpulan Artikel Mahasiswa Pendidikan Teknik Informatika (Karmapati)*, 6(1), 62. <https://doi.org/10.23887/karmapati.v6i1.9269>.
- Saputri, S. (2022). Pentingnya Menerapkan Teori Belajar Humanistik dalam Pembelajaran untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik Pada Jenjang Sekolah Dasar. *EduBase : Journal of Basic Education*, 3(1), 47–59. <https://media.neliti.com/media/publications/374767-none-a44b8d51.pdf>.
- Siregar, A. N., & Lubis, W. (2017). Manajemen pendidik dan tenaga kependidikan dalam meningkatkan mutu pendidikan. *Educandum*, 10(1), 1–12. <https://jurnal.unimed.ac.id/2012/index.php/em/article/viewFile/9737/8884>.
- Sumarto, S., Harahap, E. K., & Kasman, K. (2019). Manajemen Mutu Sekolah Melalui Pelaksanaan dan Pengawasan Program Kerja. *Jurnal Literasiologi*, 2(2), 13. <https://doi.org/10.47783/literasiologi.v2i2.48>.
- Sya'idah. (2022). Pentingnya Pendidikan Nilai terhadap Siswa Sekolah Dasar di Era Global. *Jurnal Pendidikan Tambusa*, 6(2), 11819–11824. <https://doi.org/10.31004/jptam.v6i2.4326>.
- Wahyuni, S., & Batubara, I. H. (2021). Efektivitas Penerapan Literasi Terhadap Hasil Belajar Dan Motivasi Mahasiswa Pendidikan Matematika. *Jurnal Manajemen Pendidikan Dasar, Menengah Dan Tinggi [JMP-DMT]*, 2(2), 48–51. <https://doi.org/10.30596/jmp-dmt.v2i2.7103>.
- Wilujeng, I., & Putri, T. S. Y. (2020). Development of SETS E-Module Integrated with POE Model for Science Learning. *Journal of Educational Science and Technology (EST)*, 6(2), 252–264.

<https://doi.org/10.26858/est.v1i1.14735>.

- Winatha, komang reddy, Suharsono, N., & Agustini, K. (2018). Pengembangan E-modul Interaktif Berbasis Proyek Pada Mata Pelajaran Simulasi Digital Kelas X di SMK TI Bali Global Singaraja. *Jurnal Teknologi Pembelajaran Indonesia*, 8(1). <https://doi.org/10.23887/jtpi.v8i1.2238>.
- Zaharah, Z., & Susilowati, A. (2020). Meningkatkan Motivasi Belajar Peserta Didik Dengan Menggunakan Media Modul Elektronik Di Era Revolusi Industri 4.0. *Biodik*, 6(2), 145-158. <https://doi.org/10.22437/bio.v6i2.8950>.