
PENGEMBANGAN E-MODUL INTERAKTIF MATEMATIKA PADA MATERI PENYUSUNAN DATA KELAS IV SD

Upik Zarina Maharani¹, Rohana², Trengy Hera³

^{1,3}Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas PGRI Palembang, Indonesia

²Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas PGRI Palembang, Indonesia

Korespondensi. E-mail: mupikzarina@gmail.com

Abstrak

Tujuan dari penelitian ini ialah untuk mengembangkan e-modul interaktif yang valid, praktis, dan efektif. Melalui hasil observasi lapangan terlihat jelas bahwa matematika masih disebut sebagai mata pelajaran yang sulit dimengerti oleh sebagian peserta didik, fasilitas teknologi yang disediakan sekolah kurang maksimal, belum banyak yang mengembangkan e-modul interaktif mata pelajaran matematika pada materi penyusunan data sesuai dengan kurikulum yang ditetapkan, dan e-modul interaktif memiliki potensi yang berkelanjutan sebagai alat bantu pendidik dalam meningkatkan mutu dan menuntaskan pembelajaran. Model penelitian yang digunakan yaitu model pengembangan 4D (*Define, Design, Development and Dissemination*). Berdasarkan hasil penelitian kevalidan menurut ketiga validator diperoleh skor 86,8 % kategori sangat valid. Pengembangan e-modul interaktif juga dinyatakan sangat praktis melalui penilaian angket respon peserta didik diperoleh skor 84,8% dan hasil penilaian dari angket respon pendidik diperoleh skor 91,6%. Pengembangan e-modul interaktif dinyatakan efektif yang diperoleh skor 79,3% kategori efektif. Dapat disimpulkan bahwa pengembangan e-modul interaktif telah terbukti valid, praktis, dan efektif sehingga patut digunakan saat proses pembelajaran matematika terutama pada materi penyusunan data kelas IV SD.

Kata Kunci: E-Modul Interaktif, Matematika, Penyusunan Data

DEVELOPMENT OF MATHEMATICS INTERACTIVE E-MODULES IN DATA COLLECTION MATERIALS FOR CLASS IV SD

Abstract

*The purpose of this research is to develop interactive e-modules that are valid, practical and effective. Through the results of field observations it is clear that mathematics is still referred to as a subject that is difficult for some students to understand, the technological facilities provided by schools are not optimal, not many have developed interactive e-modules for mathematics subjects on data compilation material in accordance with the established curriculum, and interactive e-modules have ongoing potential as a tool to assist educators in improving quality and completing learning. The research model used is the 4D development model (*Define, Design, Development and Dissemination*). Based on the results of the validity research according to the three validators, a score of 86.8% was obtained in the very valid category. The development of interactive e-modules was also stated to be very practical through the assessment of student response questionnaires obtained a score of 84.8% and the results of the evaluation of the teacher's response questionnaire obtained a score of 91.6%. The development of interactive e-modules was declared effective with a score of 79.3% in the effective category. It can be concluded that the development of interactive e-modules has been proven to be valid, practical, and effective so that they should be used during the mathematics learning process, especially in data preparation material for class IV SD.*

Keywords: *Interactive E-Module, Mathematics, Data Compilation*

PENDAHULUAN

Pada abad ke 21, pendayagunaan dan kecakapan teknologi, informasi, dan komunikasi merupakan salah satu pondasi terpenting yang dimiliki suatu negara. Adanya perkembangan IPTEKS yang pesat, suatu bangsa mampu berdaya saing dan kompetitif dengan bangsa lainnya. tidak hanya itu, dampak perkembangan IPTEKS juga menyebabkan terjadi disrupsi di setiap aspek kehidupan terutama pendidikan. Menyikapi hal tersebut, pendidikan Indonesia selalu melakukan terobosan dan adaptasi baru sebagaimana diatur pada Permendikbudristek RI No. 16 Tahun 2022 tentang standar proses dimana salah satu isinya yaitu pemanfaatan IPTEKS melalui perangkat TIK untuk meningkatkan pembelajaran yang ampuh dan relevan serta mempersiapkan lulusan yang mampu menghadapi tantangan masa depan (Saifullah, Hamdani, & Ghasya, 2023: 101).

Dalam Peraturan no. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Persekolahan Umum menyatakan bahwa pembelajaran adalah suatu rangkaian kerjasama antara siswa dan guru serta aset pembelajaran dalam suatu iklim pembelajaran (Indonesia, 2003: 4). Pembelajaran dikatakan ampuh apabila pendidik dapat menghadirkan semua komponen dengan baik dan tepat. Sementara itu, pembelajaran dikatakan relevan apabila dalam kegiatan belajar mengajar pendidik selalu mendayagunakan rencana pembelajaran sesuai tujuan yang telah disusun (Hapudin, 2021:21). Berdasarkan hal tersebut, pendidik memegang peranan penting dalam proses pembelajaran. Pendidik dituntut harus kaya informasi dan melek teknologi, agar terciptalah pembelajaran ampuh dan relevan tersebut guna membangun konsep pembelajaran yang matang dan menciptakan pembelajaran yang menyesuaikan antara kurikulum dan kebutuhan peserta didik. Pembelajaran di SD, terdapat sejumlah mata pelajaran di setiap tingkatan kelas, salah satunya pada pembelajaran matematika.

Pembelajaran matematika memegang peran penting di kehidupan manusia dan induknya sumber ilmu pengetahuan dan *IT*. Matematika terbagi menjadi lima komponen konten yang terdiri dari komponen angka, matematika polinomial, estimasi, perhitungan, serta investigasi informasi dan kemungkinan pada kurikulum merdeka. Menurut Susanti & Sholihah (2021: 38) matematika ialah mata pelajaran tersulit dan juga membuat peserta didik pasif dalam proses pembelajaran karena memiliki sifat abstrak serta analisisnya berupa angka dan simbol-simbol. Selain itu, menurut Minsih, dkk (2020:134) matematika ialah mata pelajaran yang sulit bahkan terkadang dibenci oleh peserta didik mengingat rendahnya minat peserta didik untuk berkonsentrasi dengan, penyampaian materi dan strategi yang bersifat berulang-ulang, dan kurang tepat. Kemudian, menurut Kusumaningputri, dkk (2022) bahwa tingkat pemahaman peserta didik yang masih rendah terkait dengan dasar statistika, kemudian cara menyajikan masalah ke pemodelan matematika, serta pengambilan keputusan yang melatarbelakangi kesulitan matematika terutama pada materi statistika masih sering terjadi. Dari penjelasan tersebut, peneliti mengambil matematika pada elemen analisis data dan peluang dengan materi penyusunan data. Hal ini dikarenakan materi yang kompleks dan pentingnya peserta didik memahami materi tersebut karena akan diulang kembali pada jenjang berikutnya.

Mengingat temukan hasil observasi pra-penelitian yang telah diadakan di beberapa sekolah antara lain, SD Negeri 114 Palembang, SD Negeri 139 Palembang dan SD Negeri 12 Betung. Ketiga sekolah ini peneliti diperoleh bahwa sekolah dapat menggunakan TIK dan mempunyai beberapa fasilitas pendukung seperti *cromebook*, *speaker*, dan *LCD Proyektor* demi menunjang proses belajar yang interaktif dan menyenangkan di ruang kelas. Kemudian peneliti melakukan wawancara kepada wali kelas yang dijadikan gambaran awal observasi mengenai kesulitan peserta didik dalam belajar

matematika terutama pada materi penyusunan data.

Menurut Zuliana selaku wali kelas IV. C SD Negeri 114 Palembang, menyatakan bahwa penalaran peserta didik dalam memahami materi dan soal cerita/literasi masih rendah, kemudian sebagian peserta didik kurang teliti dan fokus dalam mengolah dan menganalisis data acak menjadi bentuk tabel dan diagram. Selanjutnya menurut Yolanda sebagai wali kelas IV. A SD Negeri 139 Palembang, mengemukakan bahwa pada materi ini, peserta didik mudah memahami materi penyusunan data dibandingkan materi operasi hitung, dikarenakan materi tersebut datanya diperoleh dari kehidupan sehari-hari seperti data nilai hasil belajar, pengukuran tinggi badan dan sebagainya. Hanya saja, hambatan peserta didik itu kurang teliti dan tidak fokus dalam memahami soal cerita. Adapun menurut Devi selaku wali kelas IV. A SD Negeri 12 Betung menyatakan bahwa sebagian peserta didik sulit menginterpretasikan dan mempersentasikan data dalam bentuk tabel dan diagram. Lalu ditambah, daya pikir peserta didik masih rendah ketika memahami materi maupun soal dikarenakan materi tersebut bersifat kompleks dan perlu pondasi konsep dasar matematika yang kuat.

Peneliti juga mendapatkan informasi bahwa SD Negeri 12 Betung sudah proaktif melibatkan TIK dalam UAS secara online melalui gawai. Sehingga, peneliti memberikan kuis online di SD tersebut untuk melihat minat keseluruhan peserta didik IV dalam belajar matematika. Hasil yang didapatkan yakni ada 30 yang tidak menyukai matematika, 27 yang menyukai matematika, 25 tidak menyukai keduanya dan 7 orang yang tidak menjawab. Kemudian dari ketiga sekolah tersebut, penggunaan maupun pengembangan bahan ajar/media yang kreatif dan inovatif dalam matematika berbasis TIK masih jarang digunakan serta sumber belajar masih terbatas dengan buku paket dari pemerintah.

Dari potensi dan masalah yang ditemukan, pendidik perlu mengembangkan konsep

matematika dengan cara yang menyenangkan agar peserta didik berperan aktif dalam membangun wawasan mereka dengan menggunakan TIK sesuai dengan kebutuhan siswa. Hal ini didukung oleh Putri, Keminah, dan Sutriyani (2022) yang mengungkapkan bahwa tugas media cerdas dapat lebih mengembangkan hasil belajar siswa sekolah dasar, khususnya pada mata pelajaran matematika. Media intuitif berbasis inovasi sambil berusaha meningkatkan hasil belajar siswa dari yang paling minimal 13% menjadi yang paling luar biasa 57% dengan rata-rata 27,57%.

Media pembelajaran cetak digital yang mendukung fasilitas pembelajaran TIK yaitu e-modul interaktif. Pemilihan e-modul interaktif tidak lepas dari kemampuan peserta didik saat ini yang mampu dan mahir mengoperasikan teknologi dalam kehidupan sehari-harinya. Tidak hanya itu, e-modul interaktif juga memiliki potensi yang berkelanjutan sebagai alat bantu Pendidik dalam meningkatkan mutu dan menuntaskan pembelajaran. Hal ini sejalan dengan pendapat Susanti dkk (2021) e-modul ternilai lebih inovatif karena memberikan muatan materi secara lengkap dan didukung masa kini peserta didik maupun pendidik seringkali membuka *smartphone* daripada buku. Menurut Alyusfitri, dkk. (2023:304) e-modul interaktif juga mampu mengatasi keterbatasan realitas sehingga mudah diakses dalam kondisi apapun. Kemudian menurut Rohimah, Amir, dan Zulhidah (2022:1949) keunggulan lainnya yaitu e-modul interaktif dapat menghemat biaya produksi dan mudah digunakan. Selain itu, menurut Suryanti, S., Rohana & Fakhruddin, A (2021) modul digital dengan menggunakan aplikasi Flip PDF Profesional membuat pembelajaran matematika menjadi lebih menarik dan peserta didik lebih mudah menyelesaikan soal-soal berkaitan dunia nyata.

Dengan demikian diperoleh dugaan bahwa penggunaan e-modul interaktif mampu memicu peserta didik aktif dan tertarik ketika proses pembelajaran berlangsung serta menjadi alternatif tambahan demi meningkatkan

kemandirian belajar yang diselaraskan dengan kebutuhannya dan kurikulum yang ditetapkan. Oleh karena itu, peneliti tertarik akan mengembangkan e-modul interaktif matematika pada materi penyusunan data kelas IV SD karena melihat potensi dan masalah yang ada serta penelitian ini diharapkan dapat menyebarkan kebermanfaatan dan menaikkan mutu pembelajaran yang sempurna serta dapat memberikan sumbangsih sebagai bahan informasi ilmiah, memperbanyak dan mengembangkan pandangan keilmuan khususnya e-modul interaktif matematika pada materi penyusunan data kelas IV SD.

METODE

Penelitian ini mengambil research improvement atau Innovative work (RnD). Menurut Sugiyono (2021:752) penelitian perbaikan adalah teknik pemeriksaan yang mengantarkan suatu butir dan menguji seberapa layak butir tersebut. Kemudian langkah penelitian perbaikan yang digunakan adalah model 4D. Model 4D merupakan model yang dibuat oleh Sivasailam Thiagarajan, Dorothy S. Samuel, dan Melyn I Semmel (Sugiyono, 2021: 752). Menurut Trianto dalam Imran (2021: 345) model 4D memiliki 4 tahap yaitu tahap pencirian, tahap rencana, tahap kemajuan dan tahap penyebaran.

Observasi digunakan ketika melakukan pengamatan langsung ke sekolah untuk melihat potensi dan permasalahan yang menjadi subjek dan objek penelitian. Ada 3 jenis angket yang digunakan yakni angket penilaian e-modul interaktif oleh validator untuk menilai e-modul interaktif yang dihasilkan valid. Survei reaksi siswa dan jajak pendapat reaksi guru untuk mengevaluasi e-modul intuitif yang dihasilkan praktis ketika fase uji coba terbatas. Lalu, tes menggunakan jenis tes ranah kognitif berbentuk soal pilgan yang dilakukan oleh peneliti berbantuan Quizizz ataupun Google Form untuk mengetahui efektif atau tidaknya

e-modul interaktif yang dihasilkan pada fase uji coba lapangan. Kemudian, dokumentasi berupa foto, hasil validasi, dan hasil uji coba e-modul interaktif matematika baik secara terbatas maupun lapangan. Teknik validasi produk e-modul yang digunakan berupa angket ahli berisi penilaian kualitas bentuk media, penyajian materi, dan pemakaian bahasa, angket respon peserta didik dan pendidik serta instrumen tes akhir modul.

Ada tiga aspek penilaian pada angket kevalidan materi yaitu pembelajaran, kelayakan isi, dan penyajian. Adapun aspek kevalidan media yaitu tampilan, kemudahan penggunaan, kebermanfaatan, dan kegrafikan. Sedangkan untuk aspek kevalidan bahasa yaitu tampilan, kemudahan penggunaan, kebermanfaatan, dan kegrafikan. Adapun angket respon pendidik mencakup 5 aspek diantaranya kesesuaian materi dengan CP, ATP, Indikator pembelajaran; kebahasaan; penyajian; kualitas; dan kegrafikan. Sedangkan untuk aspek respon peserta didik diantaranya aspek penyajian materi; kebahasaan; kebermanfaatan; dan kegrafikan.

Adapun soal tes yang dinamakan tes akhir modul (TAM). TAM dilakukan pada fase uji coba produk kedua atau pada kelompok besar setelah menggunakan e-modul interaktif matematika. Soal TAM dipakai untuk melihat keefektifan melalui kuis online yang berbentuk pilihan ganda berjumlah 10 soal.

Teknik analisis data memakai analisis data deskriptif kualitatif dan kuantitatif untuk mendapatkan produk e-modul interaktif yang baik dan berkualitas dengan kualifikasi berikut ini :

a. Analisis kevalidan

Analisis kevalidan dilakukan guna melihat validitas produk melalui angket. Berdasarkan penilaian yang dilakukan oleh validator yakni aspek penyajian materi, bentuk media, dan penggunaan bahasa. Kemudian, penilaian tersebut berpedoman penskoran pada skala likert. Penskoran skala likert dapat diamati pada Tabel 1 berikut ini:

Tabel 1. *Kategori Pemberian Skor Hasil Validasi*

Skor	Kriteria
5	Sangat baik
4	Baik
3	Ragu-ragu
2	Tidak baik
1	Sangat tidak baik

(Sumber: Sugiyono, 2021:169)

Skor rata-rata penilaian validitasnya dapat menggunakan rumus dibawah ini :

$$\text{Hasil} = \frac{\text{total skor yang diperoleh}}{\text{keseluruhan skor}} \times 100\%$$

Setelah didapatkan skor hasil, kemudian dikonversikan menggunakan pedoman Tabel 2 sebagai berikut.

Tabel 2. Kriteria Kevalidan e-Modul Interaktif

Persentase	Kriteria
81%-100%	Sangat valid
61-80%	Valid
41-60%	Cukup valid
21-40%	Kurang valid
< 20%	Sangat kurang valid

Sumber: Modifikasi dari (Rukayat, 2018 :136)

b. Analisis Kepraktisan

Analisis kepraktisan dilakukan guna melihat praktis atau tidaknya e-modul yang dihasilkan dengan menggunakan jajak pendapat reaksi diberikan kepada guru dan siswa. E-modul intuitif seharusnya bermanfaat jika hasil survei reaksi guru dan siswa memberikan ulasan positif sesuai dengan hasil jajak pendapat yang diberikan. Sejak saat itu, informasi didapat tersebut kemudian dianalisis menggunakan penilaian penskoran pada skala Likert. Penskoran skala Likert dapat diamati pada Tabel 3 sebagai berikut:

Tabel 3. Kategori Pemberian Skor Hasil Kepraktisan

Skor	Kriteria
5	Sangat baik
4	Baik
3	Ragu-ragu
2	Tidak baik
1	Sangat tidak baik

(Sumber: Sugiyono, 2021:169)

Skor rata-rata penilaian kepraktisannya dapat menggunakan rumus dibawah ini :

$$\text{Hasil} = \frac{\text{total skor yang diperoleh}}{\text{keseluruhan skor}} \times 100\%$$

Setelah didapatkan skor hasil, kemudian dikonversikan menggunakan pedoman Tabel 4 yang tertera di bawah ini:

Tabel 4 Kriteria Kepraktisan e-Modul Interaktif

Persentase	Kriteria
81%-100%	Sangat valid
61-80%	Valid
41-60%	Cukup valid
21-40%	Kurang valid
< 20%	Sangat kurang valid

Sumber : Modifikasi (Mutia & Pritasari, 2022 : 188)

c. Analisis keefektifan

Analisis keefektifan melalui tes akhir modul yang dilaksanakan oleh peserta didik pada fase uji coba produk. E-modul interaktif dikatakan efektif jika memenuhi nilai diatas kriteria ketercapaian tujuan pembelajaran (KKTP). KKTP menggunakan interval nilai sebagai berikut:

Tabel 5. KKTP berdasarkan Interval

Interval	Kriteria	Intervensi
0-40%	Belum mencapai tujuan	Remedial di seluruh bagian materi
41-65%	Belum mencapai tujuan	Remedial di bagian materi tertentu atau dibutuhkan
66-85 %	Sudah mencapai tujuan	Tidak perlu remedial
86-100%	Sudah mencapai tujuan	Perlu pengayaan atau tantangan yang lebih kompleks

Sumber : Permendikbud No 21 Tahun 2022

Dari interval KKTP diatas, setiap peserta didik dapat tercapai jika hasil TAMnya mencapai nilai lebih dari 66-85% dari skor maksimal 100. Berikut ini langkah-langkah penilaian tes:

1. Membuat 10 soal berbentuk pilihan ganda berdasarkan kisi-kisi soal yang ditetapkan.
2. Menghitung jumlah skor yang diperoleh peserta didik.
3. Menentukan nilai setiap peserta didik sesuai pedoman penskoran.

4. Kemudian hasil nilai tersebut dikonversikan selaras dengan kriteria berikut ini:

$$(KK) = \frac{\text{jumlah peserta didik yang tuntas } KKm}{\text{seluruh siswa } (n)} \times 100\%$$

Setelah didapatkan nilai keefektifan, kemudian dikonversikan menggunakan pedoman Tabel 6 sebagai berikut :

Tabel 6. Kriteria Keefektifan e-Modul Interaktif

Persentase	Kriteria
86-100%	Sangat efektif
76-85%	Efektif
60-75%	Cukup efektif
55-59%	Kurang efektif
< 54%	Sangat kurang efektif

Sumber : Modifikasi (Purwanto, 2006 :103)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ujian ini menggunakan research improvement atau Innovative work (RnD) dengan jenis model pengembangan 4D (four D model). Tujuannya ialah terciptanya produk e-modul interaktif matematika pada materi penyusunan data yang berkriteria valid, praktis, dan efektif ketika proses pembelajaran berlangsung.

Pertama, fase *define* (pendefinisian), dilakukan untuk menganalisis kurikulum, peserta didik, materi, dan capaian pembelajaran yang sudah ditetapkan. Kemudian, diresume untuk dimuat sebagai materi pokok e-modul interaktif.

Setelah fase analisis selesai, kemudian dilanjutkan pada fase kedua yakni fase *design* (perancangan). Tujuannya ialah mendesain e-modul interaktif sesuai dengan analisis yang telah dilaksanakan. Mengerjakan e-modul interaktif diawali dari merancang desain *background* menggunakan Canva mulai dari pemilihan warna, format dan ilustrasi, kemudian dilanjutkan dengan penambahan komponen e-modul menggunakan beberapa aplikasi dan efek modul ataupun finalisasi modul menggunakan aplikasi *Flip Pdf Corporate*. Tidak hanya itu, dilakukan penyusunan angket

validasi, respon dan soal tes akhir modul untuk penilaian dan perbaikan e-modul interaktif.

Dilanjutkan fase ketiga yaitu fase *development* (pengembangan) melakukan validasi e-modul interaktif ke beberapa validator yang sudah berpengalaman di bidangnya meliputi penilaian dari aspek penyajian materi, bentuk media, dan pemakaian bahasa. Setiap validator memberi penilaian baik berupa ulasan dan masukan berkenaan e-modul interaktif yang dihasilkan, sebagai bahan perbaikan e-modul interaktif untuk diujicobakan ketika fase uji coba baik secara terbatas maupun lapangan.

Peneliti mengadakan evaluasi kualitas e-modul interaktif ke validator guna menilai kualitas e-modul interaktif dari segi penyajian materi, bentuk media, dan pemakaian bahasa. Validator I (IAS) merupakan DTY Prodi PGSD Universitas PGRI Palembang yang memiliki kualifikasi dalam aspek media. Hasil validator I meraih 88,3% pada aspek penyajian materi, 75,8% pada aspek tampilan media dan 78,7% pada aspek pemakaian bahasa sehingga validator I mendapatkan keseluruhan skor 153 dari 185 dengan presentase sebesar 82,7%. Validator II (SUN) juga merupakan DTY Prodi PGSD Universitas PGRI Palembang yang memiliki kualifikasi dalam aspek materi. Hasil validator II meraih 80% pada aspek penyajian materi, 91,6% pada aspek tampilan media, dan 87,5% pada aspek pemakaian bahasa. Sehingga validator II meraih skor 158 dari 185 dengan presentase sebesar 85,4%. Validator III (DSS) merupakan wali kelas IV.A SD Negeri 12 Betung yang memiliki kualifikasi dalam aspek bahasa. Hasil validator III meraih 91,7% pada aspek penyajian materi, 93,3% pada aspek tampilan media, dan 92,5% pada aspek pemakaian bahasa. Sehingga validator III meraih skor 171 dari 185 dengan presentase sebesar 92,4%. Dari hasil diatas, Total keseluruhan dari ketiga validator tersebut, yaitu mencapai skor 482 dari 555 dengan skor 86,8%, berada pada klasifikasi yang sangat sah..

Berikut ini tabel hasil penelitian validasi keseluruhan validator saat penilaian kualitas e-

modul interaktif yang dinilai melalui angket yang diberikan peneliti, sebagai berikut:

Tabel 7. Hasil Validasi Produk E-Modul Interaktif

Nama Validator	Aspek Yang Dinilai		
	Penyajian Materi	Bentuk Media	Pemakaian Bahasa
IAS	76	45,5	31,5
SUN	68	55	35
DSS	78	56	37
Jumlah Nilai	222	156,5	103,5
Persentase	87,0%	86,9%	86,2%
Rata-Rata Keseluruhan Persentase	86,8 %		
Kriteria	Sangat Valid		

Berdasarkan Tabel 7, hasil presentase diperoleh dari penilaian ketiga validator terhadap keseluruhan kualitas e-modul interaktif mencakup aspek penilaian bentuk media, penyajian materi dan pemakaian bahasa memiliki presentase sebesar 86,8% dengan kategori sangat valid.

Adapun komentar/saran tiap validator terhadap hasil validasi e-modul interaktif. Menurut validator 1 (IAS) e-modul interaktif sudah masuk kategori baik namun sedikit revisi pada penggunaan media yaitu pemilihan jenis font. Sejalan dengan menurut validator II (SUN) e-modul interaktif kategori sangat baik tapi sedikit revisi pada penyajian materi yang

lebih interaktif dengan memberikan soal Quizizz dan pemakaian bahasa baik tulis ataupun lisan (Audio), kemudian menurut validator III (DSS) e-modul interaktif kategori sangat baik tanpa revisi dikarenakan penyajian materi, media, dan bahasa sudah layak digunakan dalam proses pembelajaran. Dari analisis data-data di atas, didapat kesimpulan akhir pada aspek kevalidan bahwa pengembangan e-modul interaktif telah terbukti layak digunakan untuk diujicobakan di lapangan.

Fase berikutnya ialah uji coba terbatas melibatkan strategi pengumpulan informasi sebagai reaksi survei instruktur dan siswa. Tahap ini menggunakan 8 siswa dari kelas IV.A dengan rata-rata 84,8% pada kelas sangat layak. Sementara itu, polling reaksi pendidik diisi oleh tiga orang instruktur sebagai wali kelas untuk kelas IV.A, IV.B dan IV.C SD Negeri 12 Betung dengan tingkat umum 91,6% dalam klasifikasi sangat wajar. Selanjutnya, konsekuensi dari informasi ini menunjukkan bahwa itu cocok untuk dilanjutkan ke fase uji coba selanjutnya.

Hasil angket respon peserta didik terkait dengan e-modul interaktif bisa diamati Tabel 8 yang tercantum di bawah ini:

Tabel 8. Hasil Angket Peserta Didik

Nama Peserta Didik	Jumlah Skor	Persentase	Kategori
ZA	60	85,71%	Sangat Praktis
SS	54	77,14%	Praktis
PV	64	91,42%	Sangat Praktis
NM	63	90%	Sangat Praktis
RW	61	87,14%	Sangat Praktis
AA	58	82,85%	Sangat Praktis
AA	61	87,14%	Sangat Praktis
NO	54	77,14%	Praktis
Jumlah	475	678,54%	
Persentase	84,8%		Sangat Praktis

Berdasarkan Tabel 8 di atas, terlihat bahwa hasil rata-rata presentase keseluruhan angket respon peserta didik sebesar 84,8% dengan kategori sangat praktis. Sehingga, kepraktisan e-modul interaktif yang dihasilkan sudah terpenuhi. Adapun hasil angket respon pendidik dapat diamati pada tabel 9 berikut ini:

Tabel 9. Hasil Angket Pendidik

Nama Pendidik	Jumlah Skor	Persentase (%)	Kategori
DSS	72	90%	Sangat Praktis
SAL	74	92,5 %	Sangat Praktis
DMS	74	92,5%	Sangat Praktis
Jumlah	220	275%	

Nama Pendidik	Jumlah Skor	Persentase (%)	Kategori
Persentase	91,6%		Sangat Praktis

Dilihat dari Tabel 9 di atas, cenderung terlihat bahwa tingkat normal survei reaksi pendidik umum adalah 91,6% pada kelas yang sangat pragmatis. Jadi, kewajaran e-modul interaktif yang dihasilkan sudah terpenuhi.

Selanjutnya, fase uji coba lapangan dengan menyertakan sebanyak 29 peserta didik guna mengetahui apakah e-modul interaktif yang sudah dihasilkan dapat digunakan secara efektif ketika proses pembelajaran matematika

di kelas IV SD Negeri 12 Betung pada materi penyusunan data.

Dalam penerapannya peneliti memberikan *link* e-modul interaktif di grup WhatsApp kelas IV.A. Kemudian, peserta didik dapat mengakses semua materi yang sebelumnya mereka pelajari. Selama proses pembelajaran berlangsung, peserta didik membaca dan mengerjakan arahan yang terdapat pada e-modul interaktif. Setelah itu, peserta didik diarahkan untuk mengerjakan *link* soal TAM. Dari fase uji coba lapangan tersebut, hasil dari soal tes akhir modul (TAM), dapat mengamati Tabel 10.

Tabel 10. Hasil TAM Peserta Didik

NAMA SISWA	TES AKHIR MODUL	Ket KKTP
AR	70	Sudah mencapai tujuan
AF	80	Sudah mencapai tujuan
AA	90	Sudah mencapai tujuan
AA	90	Sudah mencapai tujuan
AR	100	Sudah mencapai tujuan
AP	70	Sudah mencapai tujuan
BT	50	Belum mencapai tujuan
CA	100	Sudah mencapai tujuan
EP	70	Sudah mencapai tujuan
EJ	70	Sudah mencapai tujuan
FA	90	Sudah mencapai tujuan
HS	30	belum mencapai tujuan
HC	90	Sudah mencapai tujuan
IT	90	Sudah mencapai tujuan
JA	80	Sudah mencapai tujuan
JD	70	Sudah mencapai tujuan
MI	70	Sudah mencapai tujuan
MA	100	Sudah mencapai tujuan
ND	70	Sudah mencapai tujuan
NM	100	Sudah mencapai tujuan
NA	70	Sudah mencapai tujuan
NO	100	Sudah mencapai tujuan
OW	40	belum mencapai tujuan
PV	100	Sudah mencapai tujuan
RI	20	belum mencapai tujuan
RW	60	belum mencapai tujuan
SS	70	Sudah mencapai tujuan
ZA	50	belum mencapai tujuan

NAMA SISWA	TES AKHIR MODUL	Ket KKTP
ZI	90	Sudah mencapai tujuan
Jumlah		2180
Rata-Rata		75,1
Uji keefektifan		79,3%

Berdasarkan Tabel 10 di atas, menunjukkan bahwa hasil uji keefektifan meraih nilai sebesar 79,3% dengan kategori efektif. Oleh karena itu, e-modul interaktif efektif dinyatakan bisa membantu peserta didik memahami matematika pada materi penyusunan data. Terakhir pada fase *dissemination* (penyebaran) fase ini dilakukan peneliti berguna agar hasil dari pengembangan e-modul interaktif bisa digunakan dimanapun dan kapanpun. Penyebaran e-modul interaktif dilakukan dalam bentuk *link* melalui grup WhatsApp dan Instagram peneliti.

Berdasarkan hasil analisis data yang telah dipaparkan, produk e-modul interaktif matematika pada materi penyusunan data dinyatakan valid, praktis, dan efektif digunakan demi menunjang proses pembelajaran. Selaras pendapat Nieveen dalam (Utomo, 2020: 78-80) yaitu aspek *validity* (kevalidan), *practicality* (kepraktisan), dan *effectiveness* (keefektifan).

1. *Validity* (kevalidan), menurut Nieveen dalam Siswono (2019: 235) komponen-komponen material harus berdasarkan pengetahuan yang relevan sesuai kurikulum (validasi konten) dan semua komponen harus terkait erat (validitas empiris). Dalam penelitian ini, tingkat kevalidan e-modul yang sudah dihasilkan ditentukan pendapat dari validator media, materi, dan bahasa.
2. *Practically* (kepraktisan), Menurut Akker dalam Mustaming (2015: 86) kepraktisan mengarah pada ulasan pengguna yang mengakui produk yang dihasilkan menarik dan berguna ketika kondisi normal. Dalam penelitian ini, tingkat kepraktisan e-modul yang sudah dihasilkan telah terbukti baik melalui hasil respon peserta didik dan respon

pendidik berada pada kriteria minimal praktis.

3. *Effectiveness* (keefektifan), menurut Nieveen dalam Siswono (2019:235) peserta didik menikmati program belajar dan antusias dalam belajar. Dalam penelitian ini, tingkat kepraktisan e-modul interaktif yang sudah dihasilkan telah terbukti efektif, jika hasil belajar peserta didik dalam menjawab soal tes akhir modul mendapatkan nilai lebih dari 66-85% dari skor maksimal 100 (Permendikbud No.21 Tahun 2022).

Selanjutnya, hal ini juga selaras pada kajian yang relevan. Penelitian yang dilaksanakan oleh Alyusfitri, Rieke dkk (2023) mendapatkan persentase kevalidan sebesar 89,51% kategori sangat valid. Persentase akal sehat oleh guru adalah 91,3% dalam kategori sangat layak dan tingkat kewajaran oleh siswa adalah 89,8% dalam kelas sangat pragmatis sehingga cenderung dianggap penting dan berguna. Kemudian pada saat itu Susanti dan Sholihah (2021) mendapat 95,6% dan ahli materi 93,4% dengan kategori sangat tinggi, nilai kewajaran 77,5% masuk dalam klasifikasi layak dan nilai rata-rata kelayakan 79,50. Selain itu, Puspitadewi dan Japa (2022) mendapatkan legitimasi smart e-module dari ahli materi 92,5%, ahli materi 92,5%, kewajaran 97% sedangkan akibat reaksi siswa 96,7%, bisa disimpulkan semua sudut memiliki kategori sangat baik.

Kelebihan e-modul interaktif matematika pada materi penyusunan data kelas IV SD yang di kembangkan yakni dapat menarik dan melibatkan peserta didik untuk aktif mengikuti proses pembelajaran secara mandiri, serta mampu menyesuaikan kebutuhan peserta didik seperti minat, gaya belajar, dan kecepatan belajar. Selain itu, e-

modul interaktif juga dapat di akses kapanpun dan dimanapun. Adapun kekurangan dari e-modul interaktif yang dihasilkan ini perlu kemampuan mengoperasikan perangkat digital yang baik dan perlu diakses melalui perangkat digital yang terhubung dengan koneksi *internet*.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian pengembangan e-modul interaktif yang sudah diadakan, dapat dinyatakan bahwa e-modul interaktif yang dihasilkan dengan memakai Model 4D (Characterize, Plan, Advancement, dan Dispersal) dengan aturan yang sangat sah, sangat membumi, dan layak. Dilihat dari konsekuensi legitimasi menurut ketiga validator diperoleh skor 86,8% pada klasifikasi sangat sah.. E-modul interaktif juga telah terbukti sangat praktis dari penilaian angket respon peserta didik diperoleh skor 84,8% dan hasil penilaian dari angket respon pendidik diperoleh skor 91,6%. Pengembangan e-modul interaktif telah terbukti efektif yang diperoleh skor 79,3% kategori efektif. Dari pemaparan data diatas, pengembangan e-modul interaktif telah terbukti sangat valid, sangat praktis, dan efektif sehingga patut digunakan ketika proses pembelajaran matematika terutama pada materi penyusunan data kelas IV SD

Adapun saran pada penelitian ini yaitu bagi peserta didik, hendaknya dapat menggunakan produk e-modul interaktif sebagai alternatif pembelajaran dan pengalaman yang menarik dalam belajar khususnya matematika pada materi penyusunan data. Bagi sekolah dan pendidik, hendaknya memfasilitasi dan mendukung pemakaian e-modul interaktif matematika ketika proses pembelajaran berlangsung dengan maksud mengenalkan kepada peserta didik perihal pemanfaatan teknologi dalam pendidikan sehingga peserta didik semakin bersemangat untuk belajar secara mandiri dimanapun dan kapanpun. Bagi Peneliti selanjutnya, hendaknya dapat mengembangkan e-modul interaktif pada pembelajaran di SD dengan basis proyek pembelajaran secara online.

DAFTAR PUSTAKA

- Alyusfitri, R., Sari S.G., Jusar, I.R., & Nindya, P. (2023). Pengembangan E-Modul Berbasis Multimedia Interaktif Dengan Pendekatan Kontektual Teaching and Learning Untuk Siswa Sekolah Dasar Pada Materi Bangun Ruang. *jurnal cendikia : jurnal pendidikan matematika*, 302-312.
- Ernawati., Zulmaulida R., Saputra E., Munir M., Zanthi, L, S., Rusdin., Wahnyuni, M, Irham, M., Akmal, N., & Nasruddin. (2021). *Problematika Pembelajaran Matematika*. Aceh: Yayasan Penerbit Muhammad Zaini.
- Fitra, J., & Maksun,. (2021). Efektivitas Media Pembelajaran Interaktif dengan Aplikasi Powtoon pada Mata Pelajaran Bimbingan TIK. *Jurnal Pedagogi dan Pembelajaran*.
- Hapudin, M. S. (2021). *Teori Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Prenadamedia Grup.
- Imran, A. (2021). Pengembangan Modul pembelajaran IPA Berbasis Model learning Cycle 5E di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(1), 343-349.
- Indonesia. (2003). Undang-Undang No 20 Tahun 2003. *Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2003*, 1-57.
- Kemendikbud. (2017). *Panduan Praktis Penyusun E-Modul Pembelajaran*. Jakarta: Direktorat Pembinaan SMA.
- Kemendikburistek. (2022). *Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, Dan Teknologi Tentang Standar Proses Pada Pendidikan Anak Usia Dini, Jenjang Pendidikan Dasar, Dan Jenjang Pendidikan Menengah*. Jakarta : BN.22/No.383, <https://jdih.kemendikbud.co.id>.
- Kosasih, E. (2021). *Pengembangan bahan ajar*. Jakarta Timur: Bumi Aksara.
- Kusumaningpuri, R.A., Murtiyasa., B., & Fuadi, D. (2022). Analisis Kesulitan Matematika Pokok Bahasan Statistika pada Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 6(1). 933-942. Minsih., Yusa, P., Hera, T., & Mujahid, I. (2020). Pembelajaran Bagi Siswa Berkesulitan Belajar Matematika di Sekolah Dasar. *Dwija Cendikia; Jurnal Riset Pedagogik*, 4(1), 133-141

- Mulyasa, H.E. (2020). *Menjadi Guru Penggerak Merdeka Belajar*. Jakarta : Bumi Aksara
- Mustaming, A., Cholik, M., & Nurlaela, L. (2015). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Memperbaiki Unit Kopling dan Komponen-Komponen Sistem Pengoperasiannya dengan Model Discovery Learning Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas XI Otomotif SMK Negeri 2 Tarakan. *Jurnal Pendidikan Vokasi :Teori Dan Praktek*.3(1). 81-95
- Mutia & Pritasari. (2022). pengembangan E-modul Interaktif IPA dasar sebagai media pembelajaran. *Al-Azakiya : Jurnal ilmiah pendidikan MI/SD*, 184-193.
- Najuah, Lukitoyo, P.S., & Wirianti, W. (2020). *Modul Elektronik: Prosedur Penyusunan dan Aplikasinya*. Medan: Yayasan Kita Menulis.
- Purwanto, M. N. (2006). Prinsip- Prinsip dan Teknik Evaluasi Pengajaran. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Puspitadewi, N.L.G.C & Japa, I.G.N. (2022). E-Modul Interaktif Pada Materi Bangun Datar Kelas III di Sekolah Dasar. *Jurnal Pedagogi dan Pembelajaran*, 5(2), 320-328.
- Putri, A.V.E., Keminah, & Sutriyani, W. (2022). Peran Media Interaktif pada Materi Matematika SD Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik. *Carsius : Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(1), 36-45.
- Putri, N.K.R.C., Magusnayasa, I.G., & Yudiana, K. (2021). E-Modul Interaktif pada muatan IPA Subtema 1 Tema 8 Kelas V Sekolah Dasar. *Penelitian dan Pengembangan Pendidikan*, 5(2), 175-182.
- Rohmah, F., Amir.Z., & Zulhidah. (2022). Pengembangan E-Modul Interaktif Berbasis Kontekstual pada Materi Volume Bangun Ruang SD/MI. *Jurnal Basicedu*, 6(2), 1947-1958.
- Rukayat, A. (2018). Teknik Evaluasi Pembelajaran. Yogyakarta: Deepublish.
- Saifullah, N.K., Hamdani, & Ghasya, D.A.V. (2023). Pengaruh Penggunaan Video Animasi terhadap Hasil Belajar Matematika Peserta Didik Kelas IV SDN 35 Pontianak Selatan. *As-Sabiqun*, 99-109.
- Salsabila, S.P., & Syaban, M.B.A. (2022). Pengembangan E-Modul Interaktif Materi Penampakan Alam Indonesia di Sekolah Dasar. *JURNAL BASICEDU*, 6(5), 7896 - 7905.
- Sugiyono. (2021). *Metode Penelitian pendidikan*. Bandung: alfabeta.
- Sugiyono. (2020). *Metode Penelitian & pengembangan Research and Development*. Bandung: Alfabeta.
- Susanti, E.D & Sholihah, U. (2021). Pengembangan E-Modul Berbasis Flip PDF Corporate Pada Materi Luas dan Volume Bola. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(2), 37-46.
- Suryanti, S., Rohana & Fakhrudin, A. (2021). Development Of Indonesia Realistic Mathematics Education-Based Digital Module On Mathematics In Elementary School. *JIP (Jurnal Ilmiah PGMI)*, 51-59.
- Utomo, D. P. (2020). *Mengembangkan Model Pembelajaran*. Yogyakarta: Bildung.