



JURNAL BASICEDU

Volume 5 Nomor 4 Tahun 2021 Halaman 2395 - 2403

Research & Learning in Elementary Education

<https://jbasic.org/index.php/basicedu>



Pengembangan Modul Digital Pembelajaran Matematika Berbasis *Science, Technology, Engineering, Mathematic* untuk Calon Guru Sekolah Dasar

Sherlyane Hendri^{1✉}, Refiona Handika², Ary Kiswanto Kenedi³, Dini Ramadhani⁴

Universitas Negeri Padang, Indonesia^{1,2}

Universitas Samudra, Indonesia^{3,4}

E-mail: sherlyaneane@gmail.com¹, refionahandika@fip.unp.ac.id², arykenedi@unsam.ac.id³,
diniramadhani@unsam.ac.id⁴

Abstrak

Penelitian ini dilatarbelakangi dengan diperlukannya inovasi pada pembelajaran selama masa pandemic covid-19 yang sesuai dengan era revolusi industri 4.0 untuk dapat meningkatkan motivasi belajar mahasiswa PGSD. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengembangkan modul digital pada pembelajaran matematika kelas rendah berbasis STEM untuk calon guru SD. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan dengan menggunakan model 4-D yang terdiri dari tahapan define, design, development dan desiminate. Instrumen pengumpulan data yaitu lembar observasi, lembar wawancara, dokumentasi. Teknik analisis data uji validitas dilakukan dengan mengubah menjadi penilaian kuantitatif. Hasil peneltian menyatakan bahwa hasil validasi modul digital pada pembelajaran matematika kelas rendah berbasis STEM untuk calon guru SD yang dikembangkan mendapatkan skor 85.65 dengan kategori sangat valid. Hal ini dapat disimpulkan modul digital pada pembelajaran matematika kelas rendah berbasis STEM untuk calon guru SD yang dikembangkan sangat layak untuk digunakan. Implikasi dari penelitian ini dapat dijadikan sebagai referensi bagi praktisi akademi untuk dapat mengembangkan inovasi pada proses pembelajaran di perguruan tinggi.

Kata Kunci: modul digital, STEM, matematika, calon guru, SD

Abstract

This research is motivated by the need for innovation in learning during the covid-19 pandemic in the era of the industrial revolution 4.0 to be able to increase the learning motivation of PGSD students. The purpose of this study was to develop a digital module in STEM-based low-grade mathematics learning for prospective elementary school teachers. This research is development research using a 4-D model consisting of define, design, development, and disseminate stages. Data collection instruments are observation sheets, interview sheets, documentation. The validity test data analysis technique is done by converting it into a quantitative assessment. The results of the study stated that the results of the digital module validation in STEM-based low-grade mathematics learning for elementary school teacher candidates that were developed got a score of 85.65 with a very valid category. It can be concluded that the digital module in STEM-based low-grade mathematics learning for elementary school teacher candidates that was developed is very feasible to use. The implications of this research can be used as a reference for academic practitioners to be able to develop innovations in the learning process in universities.

Keywords: digital module, STEM, mathematics, teacher candidate, elementary school

Copyright (c) 2021 Sherlyane Hendri, Refiona Handika, Ary Kiswanto Kenedi, Dini Ramadhani

✉ Corresponding author :

Email : sherlyaneane@gmail.com

DOI : <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i4.1172>

ISSN 2580-3735 (Media Cetak)

ISSN 2580-1147 (Media Online)

Jurnal Basicedu Vol 5 No 4 Tahun 2021
p-ISSN 2580-3735 e-ISSN 2580-1147

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi pada masa era revolusi industry 4.0 berdampak juga kepada dunia pendidikan (Kenedi et al, 2019; Kenedi et al, 2019). Perkembangan dunia pendidikan ini dapat dilihat dari proses pembelajaran seperti pengembangan kurikulum, penggunaan model pembelajaran, pemilihan metode pembelajaran, penggunaan bahan ajar dan lain sebagainya (Kenedi et al, 2018). Perkembangan ini meliputi terhadap setiap level pendidikan dimulai dari pendidikan untuk anak usia dini sampai pendidikan pada perguruan tinggi. Pendidikan pada perguruan tinggi memiliki tanggung jawab yang besar terhadap proses pencapaian tujuan Pendidikan. Oleh sebab itu Pendidikan diperguruan tinggi harus dapat menyesuaikan dengan perkembangan teknologi pada masa era revolusi industry 4.0.

Salah satu proses pendidikan di perguruan tinggi yang harus menyelaraskan konsep pembelajarannya sesuai dengan perkembangan teknologi pada era revolusi industry 4.0 adalah jurusan Pendidikan guru sekolah dasar (PGSD). PGSD merupakan jurusan yang mempersiapkan mahasiswanya untuk menjadi calon guru sekolah dasar (Ahmad et al, 2017; Annisa and Fitriana, 2021). PGSD merupakan jurusan yang melatih mahasiswa agar memiliki kompetensi dan keterampilan untuk menjadi seorang calon guru SD yang profesional (Kenedi, 2018). Hal ini didukung dengan pengembangan matakuliah yang relevan dengan proses pencapaian hal tersebut. Salah satu mata kuliah yang wajib dibelajarkan oleh mahasiswa calon guru SD di jurusan PGSD adalah matakuliah pembelajaran matematika kelas rendah.

Pembelajaran matematika kelas rendah merupakan sebuah mata kuliah yang menuntut mahasiswa untuk dapat menguasai konsep pembelajaran matematika di kelas 1,2 dan 3 serta mampu membelajarkannya kepada siswa SD dengan memperhatikan karakteristik pembelajaran anak usia sekolah dasar. Sehingga diharapkan calon guru dapat mengimplementasikannya Ketika telah menjadi seorang guru. Oleh sebab itu dosen selaku pihak yang bertanggung jawab terhadap proses pembelajaran matematika kelas rendah untuk calon guru SD harus mampu mengembangkan pembelajaran tersebut dengan maksimal agar dapat mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan. Namun berdasarkan hasil observasi peneliti di jurusan PGSD Universitas Negeri Padang ditemukan bahwa pembelajaran matematika kelas rendah sering menjadi pembelajaran yang tidak menarik bagi mahasiswa. Hal ini disebabkan oleh pembelajaran matematika kelas rendah hanya difokuskan kepada konsep pemahaman materi tanpa adanya pengembangan keterampilan calon guru SD untuk membelajarkannya pada sekolah dasar. Sehingga mahasiswa menjadi tidak begitu tertarik dalam mempelajarinya. Hal ini akan berdampak kepada penguasaan keterampilan calon guru SD setelah menamati perkuliahan di PGSD. Oleh Sebab itu perlunya solusi agar dapat memecahkan permasalahan tersebut.

Kualitas pendidikan akan dipengaruhi oleh kualitas guru dalam mendesain dan melaksanakan Pendidikan. Peranan guru pada perguruan tinggi dilaksanakan oleh dosen. Dosen pada perguruan tinggi diharapkan untuk dapat merancang, mengembangkan dan menggunakan strategi pembelajaran yang dapat mencapai tujuan pembelajaran (Eliyasni et al, 2019). Salah satu bentuk strategi pembelajaran yang dapat dilaksanakan oleh dosen adalah penggunaan bahan ajar. Bahan ajar merupakan seperangkat informasi yang berkaitan dengan materi yang akan dipelajari (Hamimah et al, 2019; Rifqiawati et al, 2019). Berdasarkan penelitian terdahulu dinyatakan bahwa bahan ajar dapat meningkatkan minat, motivasi dan perhatian siswa yang berdampak kepada peningkatan kualitas pembelajaran (Kurniawan and Piyana, 2019). Sehingga dapat disimpulkan bahwa penggunaan bahan ajar akan berpengaruh terhadap proses pembelajaran.

Proses pembelajaran pada masa sekarang mengalami perubahan yang diakibatkan oleh adanya pandemic covid-19 (Fitria, Kenedi and Syukur, 2021). Pada masa pandemic covid-19 ditetapkan bahwa proses pembelajaran dilakukan dengan jarak jauh atau dilakukan secara online. Pada proses pembelajaran ini ditemukan banyak permasalahan yaitu berkurangnya minat mahasiswa dalam melaksanakan proses pembelajaran daring (Sofyan and Rozaq, 2019; Hadi, 2020; Pawicara and Conilie, 2020). Berdasarkan hasil

wawancara peneliti dengan dosen matematika di PGSD Universitas Negeri Padang disimpulkan bahwa mahasiswa banyak yang mengeluh bosan dengan proses pembelajaran online dikarenakan banyaknya tugas yang diberikan oleh dosen dengan kurang maksimalnya penyajian materi yang diberikan. Selain itu juga ditemukan fakta bahwa dosen kurang memanfaatkan unsur teknologi dalam proses pembelajaran online sehingga pembelajaran menjadi monoton. Dari hal ini dapat disimpulkan bahwa tidak maksimalnya pembelajaran online dikarenakan kurangnya sumber belajar yang dapat dipedomani oleh mahasiswa. Hal ini harus segera diatasi agar proses pembelajaran online dapat mencapai tujuan pembelajaran secara maksimal.

Pada masa pandemic covid-19 ini dosen dituntut untuk dapat berinovasi dalam melaksanakan proses pembelajaran (Atsani, 2020). Salah satu inovasi yang dapat dilakukan oleh dosen yang berkaitan dengan sumber belajar adalah dengan mengembangkan modul digital. Modul digital merupakan sumber belajar berupa bahan ajar yang dapat diakses melalui perangkat digital (Misbah et al, 2021). Pengembangan modul digital ini merupakan wujud dari proses perkembangan teknologi pada masa era revolusi industry 4.0. modul digital ini lah yang dijadikan sebagai sarana dalam mengatasi permasalahan tersebut.

Selain itu dengan berkembangnya era revolusi industry 4.0 menuntut mahasiswa untuk dapat menguasai berbagai keterampilan. Keterampilan tersebut dikenal dengan keterampilan abad 21. Keterampilan abad 21 wajib dikuasai oleh mahasiswa agar pada masa yang akan datang mahasiswa mampu bersaing secara global. Salah satu pendekatan pembelajaran yang mendukung pencapaian keterampilan abad 21 adalah pendekatan STEM (Stehle et al, 2019). STEM merupakan sebuah pendekatan dalam proses pembelajaran yang memadukan konsep sains, teknologi, enjiniring dan matematika yang bersifat kontekstual (Altakhynah and Abumusa, 2020). Pembelajaran STEM mampu mengurangi beban siswa dalam menghadapi berbagai permasalahan dalam kehidupan nyata berdasarkan ilmu pengetahuan yang dimiliki (Cooper and Heaverlo, 2013). Selain itu pembelajaran STEM juga mampu meningkatkan minat dan motivasi siswa dalam proses pembelajaran (Oktavia, 2019). Sehingga dapat disimpulkan bahwa pembelajaran STEM sesuai dengan permasalahan yang dihadapi pada proses pembelajaran matematika untuk calon guru SD. Oleh sebab itu maka peneliti ingin mengembangkan sebuah modul digital pada pembelajaran matematika kelas rendah berbasis STEM untuk calon guru SD.

Penelitian ini didukung oleh penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa telah dikembangkannya e-modul mata kuliah strategi pembelajaran berbasis CAI yang layak untuk digunakan (Sugihartini and Jayanta, 2017). Selain itu penelitian yang dilakuka oleh Tirta yang menyatakan menyatakan bahwa telah dikembangkannya e-modul statistika terintegrasi dan dinamik dengan r-shiny dan mathjax yang layak untuk digunakan (Tirta, 2014). Penelitian lain juga menyatakan bahwa telah dihasilkannya e-modul dengan Model Guided Note Taking pada Mata Kuliah Pendidikan Matematika II Program S1 Pgsd BI di Pokjar Kota Semarang yang valid dan praktis (Nurmawati, 2015). Berdasarkan penelitian tersebut terlihat belum dikembangkannya sebuah modul digital pada pembelajaran matematika kelas rendah berbasis STEM untuk calon guru SD. Oleh sebab itu tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan modul digital pada pembelajaran matematika kelas rendah berbasis STEM untuk calon guru SD.

Penelitian ini penting untuk dilaksanakan mengingat bahwa proses pembelajaran daring yang dilaksanakan harus maksimal agar pencapaian tujuan pembelajaran mahasiswa dapat terwujud. Pembelajaran daring harus didukung oleh perangkat pembelajaran yang didesain secara digital dengan memaksimalkan proses belajar mandiri namun dapat mengembangkan kemampuan mahasiswa. Modul digital ini juga dikembangkan dengan memperhatikan tuntutan era revolusi industri 4.0 agar perguruan tinggi tidak hanya saja dapat menguasai pemahaman konsep saja namun juga harus mampu menguasai keterampilan dan kecakapan lainnya seperti keterampilan STEM dan kecakapan matematis.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan dengan menggunakan model 4-D yang terdiri dari tahapan define, design, development dan desiminate. Pada tahapan define dilaksanakan analisis kebutuhan pengembangan modul digital berupa analisis konsep, mahasiswa dan materi. Pada tahap design dilaksanakan perancangan modul digital. Pada tahap development dilakukan pengembangan modul digital dan dilakukan uji validitas. Pada tahap desiminate dilakukan upaya dalam melakukan penyebaran modul digital. Instrumen pengumpulan data yaitu lembar observasi, lembar wawancara, angket, dokumentasi. Teknik analisis data uji validitas dilakukan dengan mengubah menjadi penilaian kuantitatif dengan panduan pada table berikut:

Tabel 1
Skala Skor Penilaian Uji validitas

Kriteria	Skor
Sangat Baik	5
Baik	4
Cukup	3
Kurang	2
Sangat Kurang	1

Kemudian dilakukan tahapan sebagai berikut:

Menghitung rata-rata seluruh aspek:

$$X = \frac{\text{Jumlah skor yang didapat}}{N}$$

X = Nilai rata-rata

$\sum x$ = Jumlah skor

N = Jumlah indikator

Mengkategorikan secara kualitatif nilai rata-rata keseluruhan dengan mengumaka rumus berikut .

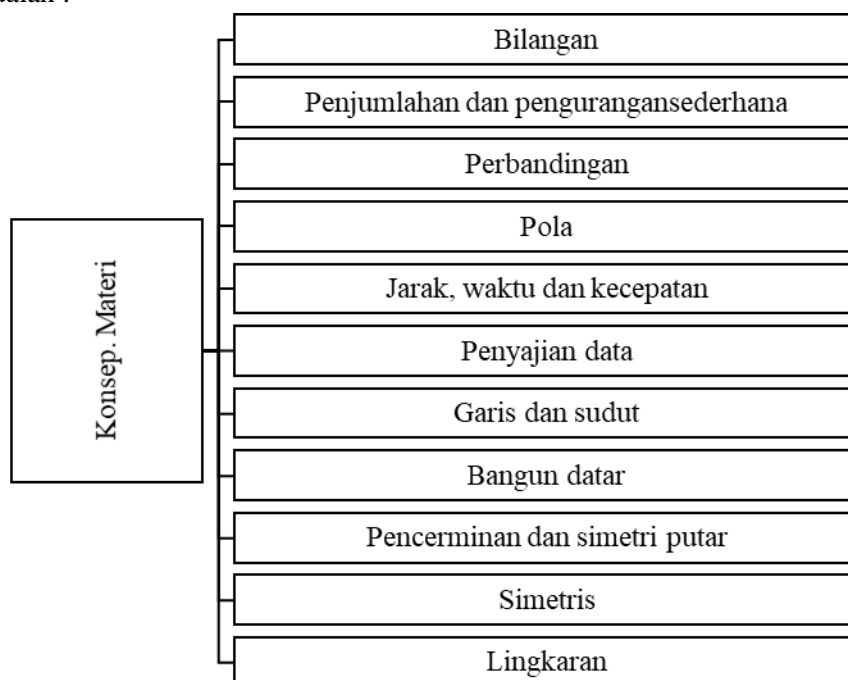
Tabel 2
Rentang Kategori Validitas

Rentang Nilai	Kategori
86-100	Sangat Valid
71-85	Valid
56-70	Cukup Valid
40-55	Tidak Valid
< 40	Sangat Tidak Valid

HASIL DAN PEMBAHASAN

Langkah awal dari peneitian ini adalah melakukan analisis kebutuhan. Berdasarkan analisis yang dilakukan dengan melakukan pengkajian terhadap berbagai macam literatur (proses dokumentasi) ditemukan bahwa pengembangan modul digital ini didasari oleh perlunya strategi khusus untuk menghadapi permasalahan terhadap kurangnya minat mahasiswa terhadap proses pembelajaran matematika kelas rendah yang dilakukan secara online sehingga berpengaruh terhadap kualitas pembelajaran. Sehingga diperlukan sebuah inovasi yang dapat membelajarkan mahasiswa dan menumbuhkembangkan semangat dan motivasi. Maka dengan mengembangkan modul digital dapat mengatasi permasalahan tersebut. Selain itu adanya tuntutan untuk penguasaan keterampilan abad 21 menuntut dosen untuk dapat menemukan pendekatan pembelajaran yang dapat mencapai pembelajaran abad 21 tersebut. Maka berdasarkan kajian literatur yang dilakukan ditemukan bahwa STEM merupakan salah satu pendekatan pembelajaran yang tepat untuk mencapai pembelajaran abad 21.

Setelah ditemukan landasan utama pengembangan modul digital berbasis STEM maka selanjutnya dilakukan pengkajian mengenai karakteristik mahasiswa. Berdasarkan survey yang dilakukan ditemukan bahwa sebanyak 100 % mahasiswa memiliki smartphone dan laptop, sebanyak 100% mahasiswa menguasai LMS e-learning UNP, dan sebanyak 100% bisa mengoperasikan aplikasi Microsoft word sehingga dapat disimpulkan bahwa mahasiswa PGSD memiliki karakteristik dapat menguasai teknologi yang berhubungan dengan modul digital. Kemudian dilakukan analisis terhadap materi yang akan dikembangkan. Adapun materi yang akan dikembangkan adalah :



Gambar 1. Konsep materi yang akan dikembangkan

Pada pengembangan ini materi yang akan dikembangkan adalah konsep bilangan, penjumlahan dan pengurangan sederhana, perbandingan, pola, jarak, waktu dan kecepatan, penyajian data, garis dan sudut, bangun datar, pencerminan dan simetri putar bangun datar, simetris pada bangun datar, dan lingkaran.

Setelah itu dilakukan perancangan modul digital, berdasarkan analisis yang dilakukan maka sistematika penulisan modul digital terdiri dari cover, kata pengantar, daftar isi, tentang modul, tujuan pembelajaran, uraian materi (berisaikan kegiatan memahami, kegiatan STEM, kegiatan diskusi dan informasi STEM), rangkuman, Latihan, kunci jawaban dan upan dan tidak lanjut.

Kemudian dilakukan pengembangan produk. Untuk mengetahui kevalidan produk maka dilakukan uji validasi oleh dua pakar ahli yaitu pakar ahli materi dan pakar ahli media. Uji materi terdiri dari aspek kelayakan isi, aspek kebahasaan, dan aspek penyajian. Uji media terdiri dari tampilan desain layar, kemudahan penggunaan, konsistensi, kemanfaatan, dan kegrafikan. Adapun rekapitulasi hasil dari uji materi.

Tabel 3
Rekapitulasi hasil uji materi oleh pakar ahli

Uji	Aspek	Validasi 1			Validasi 2		
		Nilai	Rata-rata	Kategori	Nilai	Rata-rata	Kategori
Materi	Kelayakan Isi	76.00	76.00	Valid	87.50	87.00	Sangat Valid
	Kebahasaan	75.50			88.00		
	Penyajian	76.50			85.50		
Media	Desain layar	75.50	75.70	Valid	85.50	84.30	Sangat Valid

Kemudahan penggunaan	75.00		80.00	
Konsistensi	76.00		83.00	
Kemanfaatan	75.00		85.00	
Kegrafikan	77.00		88.00	
Kesimpulan	75.85	Valid	85.65	Sangat Valid

Dari table 4 tersebut terlihat bahwa pada validasi yang pertama mendapatkan skor 75.85 dengan kategori valid dan pada validasi kedua mendapatkan skor 85.65 dengan kategori sangat valid. Hal ini dapat disimpulkan modul digital pada pembelajaran matematika kelas rendah berbasis STEM untuk calon guru SD yang dikembangkan sangat layak untuk digunakan.

Hasil penelitian ini juga didukung oleh penelitian yang mengembangkan sebuah modul digital berbasis articulate studio'13 yang menyatakan bahwa modul yang dikembangkan valid untuk meningkatkan hasil belajar siswa (Irwandi et al, 2017). Selain itu juga didukung oleh penelitian yang menyatakan bahwa telah dikembangkan sebuah modul digital fisika berbasis discovery learning yang valid untuk meningkatkan hasil belajar siswa (Febrianti et al, 2017). Penelitian ini juga didukung oleh penelitian yang menyatakan bahwa telah dikembangkan sebuah modul digital untuk meningkatkan hasil belajar siswa (Sugiharni, 2018). Namun penelitian tersebut terdapat perbedaan dari hasil penelitian yang dikembangkan yaitu bahwa pada lembar validasi ahli materi, uji kelayakan lebih difokuskan kepada upaya dalam peningkatan kecakapan matematis mahasiswa bukan terhadap hasil belajar. Sehingga modul yang dikembangkan ini divalidasi dengan tujuan dapat meningkatkan kecakapan matematis mahasiswa.

Kevalidan dari modul digital ini disebabkan oleh beberapa factor. Modul digital yang dikembangkan memiliki kesesuaian dengan kompetensi dasar, materi pokok serta mengembangkan tujuan pembelajaran yang jelas. Hal ini selaras dengan pendapat yang menyatakan bahwa sebuah modul harus memiliki kompetensi dasar, materi pokok dan tujuan pembelajaran yang jelas (Suryani et al, 2016, Sunantri et al, 2016). Materi pada modul digital ini dikembangkan agar mahasiswa mudah untuk memahaminya. Hal ini selaras dengan pendapat yang menyatakan bahwa sebuah modul harus mudah dipahami (Septora, 2017; Puspitasari, 2019). Modul digital ini juga dikembangkan dengan memperhatikan aspek kebahasaan seperti tulisan yang dapat dibaca, kejelasan informasi, sesuai dengan kaidah ketatabahasaan dan bersifat komunikatif. Hal ini selaras dengan pendapat yang menyatakan bahwa sebuah modul harus dapat dibaca dan sesuai dengan aspek ketatabahasaan (Musfiroh, 2012; Rahman, 2019). Modul digital juga dikembangkan dengan menyajikan sub menu yang jelas. Hal ini selaras dengan pendapat yang menyatakan bahwa sebuah modul digital terdapat bagian-bagian materi yang disajikan (Fitriani et al, 2017). Selain itu modul digital juga dikembangkan dengan memperhatikan aspek yang dapat meningkatkan kemandirian belajar dan motivasi mahasiswa. Hal ini selaras dengan pendapat yang menyatakan bahwa sebuah modul dapat meningkatkan kualitas pembelajaran (Abidin and Walida, 2017; Linda et al, 2021).

Modul digital juga dikembangkan dengan memperhatikan komposisi warna, kesesuaian layout cover, kesesuaian tata letak, sinkronisasi antara grafis dan visual. Hal ini selaras dengan pendapat yang menyatakan bahwa sebuah modul digital harus dikembangkan dengan memperhatikan desain layar (Permana et al, 2021). Modul digital yang dikembangkan juga disajikan dengan memperhatikan urutan yang runtut dan mudah digunakan pada perangkat PC maupun smartphone. Hal ini selaras dengan pendapat yang menyatakan bahwa sebuah modul harus memperhatikan aspek kemudahan (Ramadhan and Murtinugraha, 2020). Modul digital juga dikembangkan dengan menggunakan kata maupun istilah yang konsisten. Selain itu bentuk, huruf, dan tata letak yang konsisten. Hal ini selaras dengan pendapat yang menyatakan bahwa sebuah modul juga harus dikembangkan dengan memperhatikan konsistensi (Winatha, 2018). Modul digital juga dikembangkan dengan memperhatikan aspek warna, ilustrasi gambar dan video yang jelas (Oktaviara and Pahlevi, 2019). Hal ini selaras dengan pendapat yang menyatakan bahwa sebuah modul digital harus dikembangkan dengan aspek kegrafikan. Hal-hal inilah yang menjadikan modul digital berbasis STEM sangat layak untuk digunakan.

- 2401 *Pengembangan Modul Digital Pembelajaran Matematika Berbasis Science, Technology, Engineering, Mathematic untuk Calon Guru Sekolah Dasar – Sherlyane Hendri, Refiona Handika, Ary Kiswanto Kenedi, Dini Ramadhani*
DOI: <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i4.1172>

Modul digital berbasis STEM yang kemudian telah dinyatakan kelayakan ini dapat dijadikan sebagai landasan dalam menambah referensi mengenai bahan ajar yang sesuai dengan perkembangan era revolusi industry 4.0. Selain itu modul digital ini juga dapat menambah referensi dalam strategi proses pembelajaran dalam menghadapi masa pandemic.

KESIMPULAN

Penelitian ini menyatakan bahwa modul digital pada pembelajaran matematika kelas rendah berbasis STEM untuk calon guru SD yang dikembangkan dinyatakan sangat valid dengan skor 85.65. Hal ini dapat diartikan bahwa modul digital pada pembelajaran matematika kelas rendah berbasis STEM sangat layak untuk digunakan. Penelitian ini perlu dikembangkan untuk penelitian selanjutnya dengan tujuan untuk mengetahui praktikalitas dan efektivitas modul tersebut.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada Universitas Negeri Padang yang telah memberikan bantuan dana melalui pendanaan PNPB tahun 2021. Ucapan terimakasih juga kepada Universitas Samudra yang telah berkenan untuk melakukan penelitian kolaborasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Z., & El Walida, S. (2017). Pengembangan E-Modul Interaktif Berbasis Case (Creative, Active, Systematic, Effective) Sebagai Alternatif Media Pembelajaran Geometri Transformasi untuk Mendukung Kemandirian Belajar dan Kompetensi Mahasiswa.
- Ahmad, S., Prahmana, R. C. I., Kenedi, A. K., Helsa, Y., Arianil, Y., & Zainil, M. (2017, December). The instruments of higher order thinking skills. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 943, No. 1, p. 012053). IOP Publishing.
- Altakhneh, B. H., & Abumusa, M. (2020). Attitudes of University Students towards STEM Approach. *International Journal of Technology in Education*, 3(1), 39-48.
- Annisa, I. S., & Fitria, Y. (2021). Pengembangan Bahan Ajar Klasifikasi Materi Terintegrasi Matematika Berbasis Masalah Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa PGSD. *Jurnal Basicedu*, 5(4), 1772-1782.
- Atsani, K. L. G. M. Z. (2020). Transformasi media pembelajaran pada masa Pandemi COVID-19. *Al-Hikmah: Jurnal Studi Islam*, 1(1), 82-93.
- Cooper, R., & Heavenlo, C. (2013). Problem Solving and Creativity and Design: What Influence Do They Have on Girls' Interest in STEM Subject Areas? *American Journal of Engineering Education*, 4(1), 27-38.
- Eliyasni, R., Kenedi, A. K., & Sayer, I. M. (2019). Blended Learning and Project Based Learning: The Method to Improve Students' Higher Order Thinking Skill (HOTS). *Jurnal Iqra': Kajian Ilmu Pendidikan*, 4(2), 231-248.
- Febrianti, K. V., Bakri, F., & Nasbey, H. (2017). Pengembangan modul digital fisika berbasis Discovery Learning pada pokok bahasan kinematika gerak lurus. *WaPfi (Wahana Pendidikan Fisika)*, 2(2), 18-26.
- Fitria, Y., Kenedi, A. K., & Syukur, S. K. (2021). The Effect Of Scientific Approach On Elementary School Students' learning Outcomes In Science Learning. *JPsd (Jurnal Pendidikan Sekolah Dasar)*, 7(1), 78-90.
- Fitriani, D. E. N., Amelia, E., & Marianingsih, P. (2017). Penyusunan modul pembelajaran berbasis sains teknologi dan masyarakat (stm) pada konsep bioteknologi (Sebagai Bahan Ajar Siswa SMA Kelas XII). *Biosfer: Jurnal Pendidikan Biologi*, 10(2), 60-72.

- 2402 *Pengembangan Modul Digital Pembelajaran Matematika Berbasis Science, Technology, Engineering, Mathematic untuk Calon Guru Sekolah Dasar – Sherlyane Hendri, Refiona Handika, Ary Kiswanto Kenedi, Dini Ramadhani*
DOI: <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i4.1172>
- Hadi, L. (2020). Persepsi Mahasiswa Terhadap Pembelajaran Daring Di Masa Pandemi Covid-19. *Jurnal Zarah*, 8(2), 56-61.
- Hamimah, H., Zuryanty, Z., Kenedi, A. K., & Nelliarti, N. (2019). The Development of the 2013 Student Curriculum Book Based on Thinking Actively in Social Context for Elementary School Students. *Al Ibtida: Jurnal Pendidikan Guru MI*, 6(2), 159-176.
- Irwandani, I., Latifah, S., Asyhari, A., Muzannur, M., & Widayanti, W. (2017). Modul digital interaktif berbasis articulate studio'13: pengembangan pada materi gerak melingkar kelas x. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 6(2), 221-231.
- Kenedi, A. K. (2018). Desain Instrument Higher Order Thingking Pada Mata Kuliah Dasar-Dasar Matematika Di Jurusan PGSD. *AR-RIAYAH: Jurnal Pendidikan Dasar*, 2(1), 67-80.
- Kenedi, A. K., Eliyasni, R., & Fransyaigu, R. (2019, December). Jigsaw using animation media for elementary school. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1424, No. 1, p. 012027). IOP Publishing.
- Kenedi, A. K., Helsa, Y., Ariani, Y., Zainil, M., & Hendri, S. (2019). Mathematical Connection of Elementary School Students to Solve Mathematical Problems. *Journal on Mathematics Education*, 10(1), 69-80.
- Kenedi, A. K., Hendri, S., & Ladiva, H. B. (2018). Kemampuan Koneksi Matematis Siswa Sekolah Dasar Dalam Memecahkan Masalah Matematika. *Numeracy*, 5(2), 226-235.
- Kurniawan, D. A., & Piyana, S. O. (2019). E-Modul Etnokonstruktivisme: Implementasi pada Kelas V Sekolah Dasar Ditinjau Dari Persepsi, Minat dan Motivasi. *JTP-Jurnal Teknologi Pendidikan*, 21(2), 165-177.
- Linda, R., Zulfarina, Z., & Putra, T. P. (2021). Peningkatan kemandirian dan hasil belajar peserta didik melalui implementasi e-modul interaktif IPA terpadu tipe connected pada materi energi SMP/MTs. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 9(2), 191-200.
- Misbah, M., Sasmita, F. D., Dinata, P. A. C., Deta, U. A., & Muhammad, N. (2021, February). The validity of introduction to nuclear physics e-module as a teaching material during covid-19 pandemic. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1796, No. 1, p. 012070). IOP Publishing.
- Musfiroh, U. (2012). Pengembangan Modul Pembelajaran Berorientasi Guided Discovery Pada Materi Sistem Peredaran Darah. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*, 1(2), 37-40.
- Nurmawati, N., Ismartoyo, I., & Prayitno, E. (2015). Pengembangan E-modul dengan Model Guided Note Taking pada Mata Kuliah Pendidikan Matematika II Program S1 Pgsd BI di Pokjar Kota Semarang. *AKSIOMA: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 6(1/Maret).
- Oktavia, R. (2019). Bahan Ajar Berbasis Science, Technology, Engineering, Mathematics (Stem) untuk Mendukung Pembelajaran IPA Terpadu. *Semesta: Journal of Science Education and Teaching*, 2(1), 32-36.
- Oktaviara, R. A., & Pahlevi, T. (2019). Pengembangan E-modul Berbantuan Kvisoft Flipbook Maker Berbasis Pendekatan Saintifik pada Materi Menerapkan Pengoperasian Aplikasi Pengolah Kata Kelas X OTKP 3 SMKN 2 Blitar. *Jurnal Pendidikan Administrasi Perkantoran (JPAP)*, 7(3).
- Pawicara, R., & Conilie, M. (2020). Analisis pembelajaran daring terhadap kejenuhan belajar mahasiswa Tadris Biologi IAIN Jember di tengah pandemi Covid-19. *ALVEOLI: Jurnal Pendidikan Biologi*, 1(1), 29-38.
- Permana, I., Zulhijatiningsih, Z., & Kurniasih, S. (2021). Efektivitas E-Modul Sistem Pencernaan Berbasis Problem Solving Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah. *Jurnal IPA & Pembelajaran IPA*, 5(1), 36-47.
- Puspitasari, A. D. (2019). Penerapan Media Pembelajaran Fisika Menggunakan Modul Cetak dan Modul Elektronik pada Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 7(1), 17-25.

- 2403 *Pengembangan Modul Digital Pembelajaran Matematika Berbasis Science, Technology, Engineering, Mathematic untuk Calon Guru Sekolah Dasar – Sherlyane Hendri, Refiona Handika, Ary Kiswanto Kenedi, Dini Ramadhani*
DOI: <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i4.1172>
- Rahman, A., Heryanti, L. M., & Ekanara, B. (2019). Pengembangan modul berbasis education for sustainable development pada konsep ekologi untuk siswa kelas X SMA. *Jurnal Eksakta Pendidikan (JEP)*, 3(1), 1-8.
- Ramadhan, M. A., & Murtinugraha, R. E. (2020). The Development of E-module on Subject of Statistics in Study Program Civil Engineering Education, Universitas Negeri Jakarta. *BALANGA: Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, 8(2), 70-74.
- Rifqiawati, I., Ratnasari, D., Wahyuni, I., & Sari, I. J. (2020). Penerapan Biomagazine Sebagai Bahan Ajar Biologi Terhadap Literasi Membaca Dan Motivasi Belajar Siswa Kelas X Di Sma Negeri 7 Pandeglang. *Biodidaktika: Jurnal Biologi Dan Pembelajarannya*, 15(1),1-10.
- Septora, R. (2017). Pengembangan Modul Dengan Menggunakan Pendekatan Saintifik Pada Kelas X Sekolah Menengah Atas. *Jurnal Lentera Pendidikan Pusat Penelitian Lppm Um Metro*, 2(1), 86-98.
- Sofyana, L., & Rozaq, A. (2019). Pembelajaran Daring Kombinasi Berbasis Whatsapp Pada Kelas Karyawan Prodi Teknik Informatika Universitas Pgrl Madiun. *Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika: JANAPATI*, 8(1), 81-86.
- Stehle, S. M., & Peters-Burton, E. E. (2019). Developing student 21 st Century skills in selected exemplary inclusive STEM high schools. *International journal of STEM education*, 6(1), 1-15.
- Sugiharni, G. A. D. (2018). Pengembangan Modul Matematika Diskrit Berbentuk Digital Dengan Pola Pendistribusian Asynchronous Menggunakan Teknologi Open Source. *Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika: JANAPATI*, 7(1), 58-72.
- Sugihartini, N., & Jayanta, N. L. (2017). Pengembangan e-modul mata kuliah strategi pembelajaran. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, 14(2),1-10
- Suryani, Y., Suyatna, A., & Wahyudi, I. (2016). Pengembangan modul pembelajaran menggunakan learning content development system materi gerak harmonik sederhana. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 4(3).
- Tirta, I. M. (2014, November). Pengembangan e-modul statistika terintegrasi dan dinamik dengan r-shiny dan mathjax. In *Prosiding Seminar Nasional Matematika* (Vol. 223).
- Winatha, K. R. (2018). Pengembangan E-modul Interaktif Berbasis Proyek Mata Pelajaran Simulasi Digital. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, 15(2), 1-10.