



## E-Book Berbasis *Problem Based Learning* Materi Bangun Ruang Muatan Matematika Kelas VI SD

I Dewa Ayu Made Parimita Dewi<sup>1\*</sup>, Gede Wira Bayu<sup>2</sup> 

<sup>1,2</sup> Pendidikan Dasar, Universitas Pendidikan Ganesha, Singaraja, Indonesia

### ARTICLE INFO

#### Article history:

Received June 21, 2022

Accepted September 30, 2022

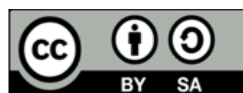
Available online December 25, 2022

#### Kata Kunci:

E-book, PBL, Matematika

#### Keywords:

E-books, PBL, Mathematics



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

Copyright © 2022 by Author. Published by Universitas Pendidikan Ganesha.

### ABSTRAK

Banyak sekali kekurangan yang terjadi ketika kegiatan pembelajaran dilakukan secara daring. Kendala dalam pembelajaran seperti kegiatan pembelajaran hanya terbatas menggunakan aplikasi WhatsApp Group dan Google Meet yang membuat siswa bosan dalam belajar. Tujuan penelitian ini yaitu mengembangkan E-book berbasis PBL pada materi bangun ruang muatan matematika kelas IV sekolah dasar. Jenis penelitian yaitu pengembangan dengan menggunakan model ADDIE. Subjek penelitian terdiri dari 1 ahli media pembelajaran, 1 ahli desain pembelajaran, dan 1 ahli materi. Subjek uji coba yaitu 1 guru dan siswa kelas IV sekolah dasar yang berjumlah 32 siswa. Metode yang digunakan mengumpulkan data yaitu kuesioner, observasi, wawancara, pencatatan dokumen, dan tes. Instrument yang digunakan dalam pengumpulan data adalah lembar kuesioner. Teknik analisis data yang digunakan yaitu analisis deskriptif kuantitatif, deskriptif kuantitatif, statistik deskriptif dan, statistik inferensial (uji-t). Hasil penelitian yaitu penilaian dari ahli isi pembelajaran yaitu 93,75 (sangat baik), ahli desain pembelajaran yaitu 98,21% (sangat baik), ahli media pembelajaran yaitu 92,31% (sangat baik). Hasil uji perorangan dari siswa yaitu 98,3% (sangat baik). Hasil uji coba kelompok kecil 99,4% (sangat baik). Hasil uji coba lapangan mendapatkan persentase 97,5% (sangat baik). Hasil uji efektifitas yaitu pengujian efektifitas direksional bernilai 1,729 sehingga didapat thitung > ttabel. Disimpulkan bahwa pengembangan e-book berbasis PBL materi bangun ruang muatan matematika efektif diterapkan pada pembelajaran matematika di kelas VI sekolah dasar.

### ABSTRAK

*There are so many shortcomings that occur when learning activities are carried out online. Obstacles to learning such as learning activities are only limited to using the WhatsApp Group and Google Meet applications, making students bored in learning. This study aims to develop a PBL-based E-book on the material for building mathematics content for grade IV elementary schools. This type of research is developed using the ADDIE model. The research subjects consisted of 1 learning media expert, 1 learning design expert, and 1 material expert. The experiment subjects were 1 teacher and the fourth-grade elementary school students, totaling 32 students. The methods used to collect data are questionnaires, observations, interviews, document recording, and tests. The instrument used in data collection is a questionnaire sheet. The data analysis techniques used were quantitative descriptive, descriptive, and inferential statistics (t-test). The results of the study were the assessments of learning content experts, namely 93.75 (very good), learning design experts 98.21% (very good), and learning media experts, namely 92.31% (very good). Individual test results from students are 98.3% (very good). The results of the small group trial were 99.4% (very good). The results of field trials get a percentage of 97.5% (very good). The results of the effectiveness test, namely the directional effectiveness test, are worth 1.729 so that  $t_{count} > t_{table}$  is obtained. It was concluded that the development of PBL-based e-books on mathematics content-building materials was effectively applied to mathematics learning in grade VI elementary schools.*

\*Corresponding author.

E-mail addresses: [mitapari35@gmail.com](mailto:mitapari35@gmail.com) (I Dewa Ayu Made Parimita Dewi)

## 1. PENDAHULUAN

Pada akhir tahun 2019 penyebaran virus pandemi yang begitu cepat menyebabkan perubahan yang besar terutama dalam dunia pendidikan. Hal ini yang menyebabkan pemerintah mengambil tindakan untuk mencegah penularan covid-19 melalui *physical distancing* (Ali, 2020; Maulana, 2021; Yulia, 2020). Penerapan *physical distancing* sangat berdampak pada seluruh sektor terutama pada sektor pendidikan yang berdampak sangat besar (AlAjmi, 2022; Arizona et al., 2020; Sintema, 2020). Kegiatan pembelajaran dilakukan melalui jarak jauh atau daring sehingga siswa tidak dapat bertatap muka secara langsung pada guru dan juga temannya (Hamid et al., 2020; N. Saputra et al., 2021). Pembelajaran daring adalah salah satu mutasi pendidikan yang diterapkan oleh pemerintah guna mengatasi masalah pembelajaran selama covid-19. Dalam penerapannya guru yang biasanya mengajar di kelas sekarang diganti dengan menggunakan media elektronik ketika mengajar (Andel et al., 2020; Hamid et al., 2020). Pembelajaran daring merupakan salah satu metode belajar berbasis internet yang menggunakan bantuan aplikasi seperti Zoom Google Map dan WhatsApp Group untuk mendukung kegiatan pembelajaran jarak jauh (Kimkong Heng & Koemhong Sol, 2020; Maudiarti, 2018). Kegiatan pembelajaran jarak jauh ini diharapkan mampu membantu siswa yang tidak dapat mengikuti kegiatan belajar di sekolah sepenuhnya sehingga siswa tetap memiliki pengetahuan dan keterampilan yang baik (Barrot et al., 2021; Jomezai et al., 2021; Patricia, 2020; Sudarma & Sukmana, 2022). Selain itu kegiatan pembelajaran daring juga dilakukan untuk mencapai tujuan pendidikan sebelumnya sehingga berpengaruh pada kualitas output peserta didik.

Namun dalam penerapannya masih banyak sekali kekurangan yang terjadi ketika kegiatan pembelajaran dilakukan secara daring. Temuan penelitian sebelumnya juga menyatakan bahwa guru kesulitan dalam menciptakan kegiatan belajar secara daring (Asmuni, 2020; Mansur et al., 2021). Temuan lainnya menyatakan bahwa sulitnya guru dalam mengajar daring disebabkan karena kemampuan guru yang masih kurang dalam mengemas pembelajaran secara daring sehingga berdampak pada kegiatan belajar yang tidak berjalan optimal (Arizona et al., 2020; Primasari & Zulela, 2021). Temuan lainnya juga menyatakan bahwa kegiatan belajar dari ini masih memiliki kekurangan seperti kurang tersedianya media ataupun bahan ajar yang dapat membantu siswa selama belajar mandiri (Fikri et al., 2021; Hutauruk & Sidabutar, 2020). Berdasarkan hasil observasi dan wawancara yang dilakukan di SD Negeri 8 Banjar Anyar ditemukan bahwa pandemi covid 19 memiliki banyak kendala dalam pembelajaran seperti kegiatan pembelajaran hanya terbatas menggunakan aplikasi WhatsApp Group dan Google Meet. Hal ini menyebabkan siswa tidak bersemangat dan tidak termotivasi ketika mengikuti pembelajaran secara daring. Selain itu keterbatasan media pembelajaran juga merupakan kendala yang sangat besar dihadapi guru dan siswa. media pembelajaran yang saat ini tersedia yaitu hanya berupa media gambar terutama dalam pembelajaran matematika. Media belajar ini tentu tidak sesuai dengan karakteristik dari materi pembelajaran. Hal ini tentu berdampak pada hasil belajar matematika siswa yang rendah. Selain itu siswa juga kekurangan bahan ajar juga akan mempengaruhi hasil belajar siswa.

Solusi yang diberikan untuk mengatasi masalah tersebut yaitu dengan mengembangkan bahan ajar inovatif yang dapat meningkatkan minat dan hasil belajar matematika pada siswa. Bahan ajar merupakan bahan pembelajaran yang disusun sistematis yang menyajikan kompetensi yang wajib dikuasai siswa dan digunakan dalam kegiatan pembelajaran untuk mencapai tujuan pembelajaran (Estuwardani & Mustadi, 2016; Weriyanti et al., 2020). Bahan ajar juga dapat dikatakan sebagai seperangkat materi sesuai dengan kurikulum 2013 yang digunakan untuk mencapai kompetensi dasar yang ditentukan (Asriani et al., 2017; Faisal & Sulkipani, 2016; Gustiawati et al., 2020). Unsur-unsur yang terdapat pada bahan ajar yaitu petunjuk belajar, kompetensi yang hendak dicapai, berisikan informasi pendukung, latihan, lembar kerja, dan evaluasi (Handayani et al., 2021a; Ilmi et al., 2021; Patria & Heswari, 2021). Dalam menyusun bahan ajar harus memperhatikan unsur tersebut sehingga mempermudah dalam menyusun bahan ajar dan siswa pun tidak kesulitan dalam belajar (Liu et al., 2021; Rasmussen et al., 2020). Bahan ajar yang baik dapat membuat siswa belajar mandiri. Selain itu dalam mengembangkan bahan ajar juga harus adaptive, yaitu bahan ajar memiliki daya adaptif tinggi terhadap perkembangan dan teknologi (McNamara et al., 2020; Setiyani, Putri et al., 2020). Setiap instruksi yang disajikan pada bahan ajar harus bersifat membantu pemakainya. Selain itu dalam mengembangkan bahan ajar guru juga harus mengetahui karakteristik materi yang harus termuat pada bahan ajar (Afriyanti et al., 2021; Nisa et al., 2020; Pratono et al., 2018). Dengan penggunaan bahan ajar juga tentu memudahkan siswa dan memberikan pembelajaran yang lebih spesifik. Salah satu bahan ajar yang dapat digunakan dan menarik yaitu E-book.

E-book merupakan salah satu bahan ajar menarik yang dapat digunakan dalam menyalurkan informasi pada siswa (Arifah, 2017; Zarzour et al., 2020). Selain itu E-book juga dapat meningkatkan motivasi dan pemahaman siswa dalam belajar sehingga tentu berdampak pada kemampuan siswa yang meningkat (Chao et al., 2017; H. Saputra & Musafanah, 2017). E-book juga merupakan buku digital yang

menyajikan informasi dengan baik dan menarik. E-book memiliki format penyajian yang selaras dan memiliki pembahasan yang luas. Pada E-book juga harus berisikan teks gambar serta video sehingga E-book yang dikembangkan dapat berjenis media audio visual. Penggunaan E-book ini sangat praktis karena dapat diakses melalui smartphone ataupun laptop (Block & Kühn, 2017; Ibrahim & Alqahtani, 2018). Selain itu E-book juga memiliki fungsi sebagai alat yang dapat digunakan siswa untuk meningkatkan kegembiraan membaca karena sangat menarik. Kelebihan dari E-book yaitu itu mudah dibawa kemana-mana, tidak berat karena disimpan pada perangkat handphone, mudah digandakan, dan hemat kertas (Liao et al., 2018; Uygarer & Uzunboylu, 2017). Hal ini tentu berdampak pada ada minat siswa terhadap belajar semakin tinggi.

E-book dengan menerapkan model pembelajaran *Problem Based Learning* tentu akan semakin baik untuk siswa. Hal ini disebabkan karena siswa tidak hanya dapat belajar mandiri tetapi siswa juga dapat saling berdiskusi serta kolaborasi dalam menyelesaikan masalah yang disajikan pada E-book. Pembelajaran seperti ini sangat baik diterapkan karena siswa tidak hanya dapat belajar mandiri tetapi siswa juga dapat saling berdiskusi serta kolaborasi dalam menyelesaikan masalah yang disajikan pada E-book belajar. PBL tentu sangat baik diterapkan karena dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis terutama pada materi bangun ruang yang berhubungan dengan masalah (Bosica et al., 2021; Haryani et al., 2017; Kardoyo et al., 2020). Penggunaan model pembelajaran PBL tentu akan meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa (Perusso & Baaken, 2020; Waite et al., 2020). Selain itu siswa akan memperoleh pengetahuan dengan sendirinya sehingga siswa tentu akan tertarik dalam belajar (Thorndahl & Stentoft, 2020; Umarella et al., 2019). Hal ini juga membuat siswa terlibat aktif dalam pembelajaran.

Temuan penelitian sebelumnya menyatakan bahwa E-book dapat membantu siswa belajar mandiri (Arifah, 2017; H. Saputra & Musafanah, 2017). Temuan lain menyatakan bahwa E-book meningkatkan motivasi belajar siswa secara signifikan (Chao et al., 2017; Rasmawan, 2020). Temuan lainnya juga menyatakan bahwa pendekatan PBL meningkatkan keaktifan dan kemampuan berpikir kritis pada siswa sehingga model ini sangat baik diterapkan (Demirel & Dağyar, 2016; Koroh & Ly, 2020; Tampubolon et al., 2020). Belum adanya kajian mengenai E-book berbasis *Problem Based Learning* pada materi bangun ruang muatan matematika kelas IV sekolah dasar. Kelebihan dari dikembangkan yaitu E-book akan menyajikan contoh ilustrasi yang nyata sehingga akan memudahkan siswa memahami materi matematika. Selain itu pada E-book juga akan menyediakan video yang dapat meningkatkan pemahaman secara cepat. Kelebihan lainnya yaitu E-book yang dikembangkan memadukan model PBL sehingga akan meningkatkan kreativitas dan kemampuan berpikir kritis pada siswa. Tujuan penelitian ini yaitu mengembangkan E-book berbasis PBL pada materi bangun ruang muatan matematika kelas IV sekolah dasar. Melalui pengembangan media E-book diharapkan dapat meningkatkan hasil belajar siswa dan minat siswa terutama dalam belajar matematika.

## 2. METODE

Jenis penelitian yaitu pengembangan dengan menggunakan model ADDIE yang meliputi analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi (Cahyadi, 2019). Subjek penelitian terdiri dari 1 ahli media pembelajaran, 1 ahli desain pembelajaran, dan 1 ahli materi. Subjek uji coba yaitu 1 guru dan siswa kelas IV sekolah dasar yang berjumlah 32 siswa. Metode yang digunakan mengumpulkan data yaitu kuesioner, observasi, wawancara, pencatatan dokumen, dan tes. Kuesioner digunakan mengumpulkan data berupa skor dan masukan dari ahli. Observasi, pencatatan dokumen dan wawancara digunakan untuk mengumpulkan data berupa masalah yang terjadi di lapangan. Metode tes digunakan untuk mengetahui efektifitas produk yang dikembangkan. Instrument yang digunakan dalam pengumpulan data adalah lembar kuesioner. Kisi-kisi instrument disajikan pada Tabel 1 dan Tabel 2.

**Tabel 1.** Kisi-kisi Instrumen Ahli Desain Pembelajaran

Aspek	Indikator	Nomor Butir
Tujuan	1. Kejelasan tujuan pembelajaran	1
	2. Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan materi dan soal evaluasi	2
Strategi	1. Penyampaian materi yang menarik	3
	2. Kegiatan pembelajaran dapat memotivasi siswa	4
	3. Penyajian materi secara sistematis	5
	4. Variasi penyajian materi	6
	5. Kejelasan penyampaian materi	7
	6. Kejelasan petunjuk penggunaan	8

Aspek	Indikator	Nomor Butir
Evaluasi	7. Ketepatan contoh penerapan materi dalam kehidupan sehari-hari	9
	8. Memberikan kesempatan siswa belajar mandiri	10
	1. Penyajian soal evaluasi	11,12,13,14

(Modifikasi dari Suartama, 2016)

**Tabel 2.** Kisi-kisi Instrumen Ahli Media

Aspek	Indikator	Nomor Butir
Teknis	1. Media mudah digunakan	1, 2, dan 3
	2. Media dapat memotivasi siswa	
	3. Penggunaan media membantu siswa memahami materi	
Desain Sampul	1. Kemenarian cover	4, 5, dan 6
	2. Huruf yang digunakan menarik dan mudah dibaca	
Desaian Isi	3. Warna teks kontras dengan warna latar belakang	6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, dan 13
	1. Penggunaan spasi tepat	
	2. Penggunaan ukuran huruf tepat	
	3. Penggunaan jenis huruf tepat	
	4. Ukuran gambar, dan video tepat	
	5. Kemenarikan gambar, dan video	
6. Kejelasan gambar dan suara dalam video		

(Modifikasi dari Suartama, 2016)

Validitas instrument yang telah disusun akan diuji oleh ahli yang menguasai variable tersebut dengan menggunakan rumus Gregory. Penelitian ini digunakan tiga teknik analisis data, yaitu: analisis deskriptif kuantitatif, deskriptif kuanlitatitif, statistik deskriptif dan, statistik inferensial (uji-t). Teknik analisis kuantitatif digunakan dalam mengolah data yang diperoleh melalui kuesioner dalam bentuk skor. Teknik analisis deskriptif kualitatif digunakan untuk mengolah data hasil uji coba para ahli. Untuk dapat mengambil keputusan makna dan pengambilan keputusan digunakan ketetapan tingkat pencapaian skala 5 (Tegeh & Kirna, 2010). Pada analisis efektifitas media dalam penelitian ini menggunakan rumus uji-t berkolerasi atau dependen. Hasil uji coba dibandingkan ttabel dengan taraf signifikan 0,05 (5%) untuk mengetahui adanya efektifitas penggunaan e-book berbasis PBL.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Hasil

Pengembangan media pembelajaran media e-book berbasis PBL materi bangun ruang muatan matematika menggunakan pengembangan ADDIE, ada beberapa tahap rencangan dan pengembangan produk mennggunakan model ADDIE. Pertama, analisis. Hasil analisis yaitu Saat proses pembelajaran siswa mengalami kesulitan dalam mengikuti pembelajaran daring khususnya pada mata pelajaran Matematika pada materi bangun ruang. Selain itu, media pembelajaran disekolah kurang berfungsi secara optimal dalam proses pembelajaran daring, sehingga siswa sering merasa bosan dengan sistem pembelajaran yang metoton di sekolah. Hasil analisis yang dilakukan berdasarkan observasi yaitu menemukan karakterisistik siswa kelas VI di SD Negeri 8 Banjar Anyar yang tergolong ke dalam siswa yangaktif dan semangat mengikuti pembelajaran apabila menggunakan media pembelajaran yang unik misalnya seperti media E-Book sehingga bisa menarik minat belajar siswa. Hasil analisis kurikulum yaitu dilakukan pemilihan materi pembelajaran yang relevan dan analisis lingkungan belajar siswa sesuai dengan produk yang dikembangkan yaitu materi bangun ruang KI dan Indikator disajikan pada Tabel 3.

**Tabel 3.** KD dan Indikator

Kompetensi Dasar	Indikator
3.6 Membandingkan prisma, tabung, limas, kerucut, dan bola.	3.6.1 Membandingkan prisma dan tabung
	3.6.2 Membandikan prisma dan limas
	3.6.3 Membandingkan prisma dan kerucut
	3.6.4 Membandingkan prisma dan bola
	3.6.5 Membandingkan tabung dan limas
	3.6.6 Membandingkan tabung dan kerucut
	3.6.7 Membandikan tabung dan bola
	3.6.8 Membandingkan limas dan kerucut

Kompetensi Dasar	Indikator
4.6 Mengidentifikasi prisma, tabung, limas, kerucut, dan bola.	3.6.9 Membandingkan limas dan bola
	3.6.10 Membandingkan kerucut dan bola
	4.6.1 Mengidentifikasi prisma
	4.6.2 Mengidentifikasi tabung
	4.6.3 Mengidentifikasi limas
	4.6.4 Mengidentifikasi kerucut
	4.6.5 Mengidentifikasi bola

Kedua, perancangan. Tahap ini peneliti merancang media pembelajaran E-Book. Media E-Book didesain semenarik mungkin agar siswa lebih tertarik dan semangat untuk membaca materi bangun ruang. Ada 5 (lima) komponen pendukung dalam penyampaian materi e-book yaitu teks, gambar/grafik, audio, video, dan soal latihan. Ukuran teks yang digunakan dalam penulisan isi e-book menggunakan ukuran 12 pt. Besar spasi yang digunakan dalam penulisan e-book adalah 1.5 pt spasi. Bagian depan ini terdiri dari, video cara penggunaan e-book, cover, KI, KD, tujuan pembelajaran. E-book ini terbagi menjadi video pembelajaran, materi, soal latihan yang akan di lakukan siswa. Latihan soal dilakukan ketika setelah mempelajari materi siswa sejauh mana memahami materi yang sudah dipelajari dalam e-book ini, dalam soal latihan berisi 3 soal yang nantinya di jawab oleh siswa. Adapun hasil rancang bangun pengembangan E-Book disajikan pada Gambar 1.



Gambar 2. Rancang Bangun Pengembangan E-Book

Ketiga, pengembangan. Tahap ini mengembangkan E-book berbasis PBL. Secara garis besar pembuatan E-Book berbasis problem Based Learning menggunakan perangkat lunak Canva. Pembuatan file tahap pertama yaitu menggunakan Microsoft word, kemudian tahap kedua mendesain cover background, dan tahap selanjutnya import file dalam bentuk pdf ke aplikasi Canva. Berikut langkah-langkah mendesain media E-Book berbasis problem Based Learning. Langkah awal yaitu membuat desain materi sesuai materi. Kedua, mengimport materi bangun ruang dari file pdf ke aplikas Canva. Ketiga, pemilihan gambar pada materi gambar. Keempat, Pada langkah kelima yaitu memasukan video cara penggunaan e-book yang berada pada halaman sebelum cover. Kelima, pembuatan soal di setiap akhir materi dengan tujuan agar siswa benar-benar dapat menguasai materi sebelumnya. Jika semua sudah siap dan sesuai dengan keinginan, maka untuk menjadikan suatu media yang utuh maka perlu mempublish rancangan media yang sudah dilakukan dalam aplikasi canva. Langkah selanjutnya dengan memilih menu publish pada ekstensi yang diinginkan serta lokasi penyimpanan. Pada kesempatan ini peneliti menggunakan flash-HTML5 agar media dapat dibuka dengan mudah di handphone siswa. Adapun hasil pengembangan E-Book disajikan pada Gambar 2.



### Gambar 3. E-Book Berbasis PBL

Keempat, implementasi. E-Book Berbasis PBL kemudian dilakukan uji validasi oleh ahli dan siswa. Berdasarkan hasil penilaian dari ahli isi pembelajaran diperoleh persentase hasil perhitungan yaitu 93,75%. Hasil tersebut jika dikonversikan ke tingkat pencapaian dengan skala 5, skor 93,75% berada pada kriteria sangat baik dan tidak perlu direvisi. Berdasarkan hasil penilaian dari ahli desain pembelajaran diperoleh persentase yaitu 98,21% sehingga berada pada kriteria sangat baik. Berdasarkan hasil penilaian dari ahli media pembelajaran diperoleh persentase hasil perhitungan yaitu 92,31% berada pada kriteria sangat baik. Hasil uji perorangan dari siswa dapat diperoleh persentase hasil perhitungan yaitu 98,3% (sangat baik). Hasil uji coba kelompok kecil mendapatkan persentase 99,4% (sangat baik). Hasil uji coba lapangan mendapatkan persentase 97,5% (sangat baik). Berdasarkan penilaian e-book secara keseluruhan memiliki presentase skor dengan kualitas sangat baik sehingga layak digunakan dalam pembelajaran.

Kelima, evaluasi. Tahap ini dilakukan untuk mengetahui efektifitas E-Book Berbasis PBL. Berdasarkan tabel Shapiro Wilk tabel maka dapat diperoleh bahwa 0,916 untuk  $n = 20$  berada pada  $p = 0,05$  dan  $p = 0,1$  maka berarti nilai  $p > 0,05$  sehingga dapat disimpulkan bahwa data berdistribusi normal. Subjek dari uji efektifitas ini adalah siswa kelas VI SD Negeri 8 Banjar Anyar yang berjumlah 20 orang. Hasil perhitungan uji efektifitas menunjukkan  $\Sigma D = 495$  dan  $\Sigma D^2 = 16075$ . Pengujian hipotesis dilakukan dengan uji-t dependent pada hasil pretes dan posttest. Berdasarkan hasil yang telah diperoleh dapat diketahui bahwa  $db=n-1=20-1=19$ , t tabel pada taraf signifikansi 5% untuk pengujian efektifitas direksional bernilai 1,729 sehingga didapat  $t_{hitung} > t_{tabel}$ . Maka  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima. Dapat disimpulkan bahwa pengembangan e-book berbasis PBL materi bangun ruang muatan matematika efektif diterapkan pada pembelajaran matematika di kelas VI sekolah dasar.

### Pembahasan

E-book berbasis PBL materi bangun ruang muatan matematika mendapatkan kualifikasi sangat baik dari ahli, siswa, dan guru. E-book berbasis PBL materi bangun ruang muatan matematika efektif diterapkan pada pembelajaran matematika di kelas VI sekolah dasar, disebabkan oleh beberapa faktor. Pertama, E-book berbasis PBL dapat meningkatkan hasil belajar siswa. E-book berbasis PBL dikembangkan sesuai dengan kurikulum sehingga memudahkan siswa dalam belajar. Kesesuaian media dengan kurikulum akan memudahkan siswa memahami materi pembelajaran (Darmaji et al., 2020; Istuningsih et al., 2018; Rasmussen et al., 2020). Hal ini relevan dengan temuan menyatakan bahwa pengembangan media harus memperhatikan aspek materi dan diperlukan ketepatan tujuan serta materi yang memudahkan siswa memahami materi (Asrial et al., 2020; Handayani et al., 2021b; Rahmatsyah & Dwiningsih, 2021). Dalam mengembangkan bahan ajar guru juga harus mengetahui karakteristik materi yang harus termuat pada bahan ajar (Afriyanti et al., 2021; Nisa et al., 2020; Pratono et al., 2018). Selain itu kesesuaian materi dengan tujuan pada media akan mempermudah guru dalam memberikan atau menyampaikan materi pada siswa (Holland, 2019; Ningsih & Mahyuddin, 2021). Media juga berisikan aspek strategi yang dapat membantu siswa dalam memahami materi matematika. Pada aspek strategi menilai kejelasan petunjuk penggunaan, dengan adanya petunjuk penggunaan akan mempermudah proses pembelajaran.

Kedua, E-book berbasis PBL dapat meningkatkan motivasi siswa. E-book merupakan salah satu bahan ajar menarik yang dapat digunakan dalam menyalurkan informasi pada siswa (Arifah, 2017; Zarzour et al., 2020). Selain itu E-book juga dapat meningkatkan motivasi dan pemahaman siswa dalam belajar sehingga tentu berdampak pada kemampuan siswa yang meningkat (Chao et al., 2017; H. Saputra & Musafanah, 2017). E-book juga merupakan buku digital yang menyajikan informasi dengan baik dan menarik. E-book dengan menerapkan PBL baik untuk siswa. Hal ini disebabkan karena siswa tidak hanya dapat belajar mandiri tetapi siswa juga dapat saling berdiskusi serta kolaborasi dalam menyelesaikan masalah yang disajikan pada E-book. Hal ini dapat meningkatkan motivasi belajar (Aiman & Ahmad, 2020; Nugraha et al., 2017; Primayanti et al., 2019). PBL dapat melibatkan siswa secara langsung dalam memecahkan masalah sehingga akan meningkatkan motivasi belajar siswa. Hal ini karena pembelajaran yang membuat siswa mampu memecahkan masalah akan membuat siswa lebih aktif dalam belajar dan tentu berpengaruh pada motivasi belajar (Lestari et al., 2016; Ratnawati et al., 2020; Skinner et al., 2015). Adanya media pembelajaran e-book berbasis PBL dapat memotivasi siswa dalam belajar yang dinilai dari uji ahli. Manfaat atau nilai yang dapat diperoleh yaitu pembelajaran akan lebih menarik perhatian siswa sehingga dapat menumbuhkan motivasi belajar, dengan menggunakan media siswa akan lebih banyak melakukan kegiatan belajar, aktif mengamati, melakukan, serta mendemonstrasikan, dan metode mengajar akan lebih bervariasi, sehingga siswa tidak akan merasa bosan.

Ketiga, E-book berbasis PBL dapat meningkatkan suasana belajar. E-book berbasis PBL dapat digunakan siswa dalam belajar mandiri sehingga dapat meningkatkan suasana dan pengalaman belajar

baru. Kurikulum 2013 juga memberlakukan pemilihan model pembelajaran berbasis PBL yang dapat memberikan masalah pada siswa. Kegiatan pembelajaran masalah ini tentu lebih membuat siswa tertarik dan meningkatkan suasana belajar aktif jika dibandingkan model konvensional (Degeng et al., 2021; Nurtanto et al., 2020; Silva et al., 2018). Pemilihan model pembelajaran PBL ini sangat cocok untuk pembelajaran matematika ditambah dengan sajian bahan ajar ini yang dapat melibatkan siswa secara aktif dalam belajar. Kegiatan belajar aktif secara tidak langsung meningkatkan suasana belajar pada siswa (Ariyani & Kristin, 2021; Rozhana & Harnanik, 2019; Yonanda et al., 2019). Selain pada media juga melalui tahap seperti warna teks kontras dengan warna latar belakang, penggunaan spasi, ukuran huruf, jenis huruf yang menarik. Kemenarikan ini akan membuat siswa tidak bosan dalam belajar dan suasana pembelajaran menjadi asyik. Temuan sebelumnya menyatakan bahwa kenyamanan siswa dalam belajar dan membaca dengan tulisan yang disusun baik dengan memperhatikan ukuran, warna tidak akan mengganggu materi sehingga suasana belajar menjadi menyenangkan (Fathoni & Marpanaji, 2018; Hotimah, 2020; Muswita et al., 2018).

Penelitian sebelumnya menyatakan penggunaan E-book ini sangat praktis karena dapat diakses melalui smartphone ataupun laptop (Block & Kühn, 2017; Ibrahim & Alqahtani, 2018). Temuan lain menyatakan bahan ajar digital dapat dibawa kemana-mana, dan praktis sehingga berdampak pada ada minat siswa terhadap belajar semakin tinggi (Liao et al., 2018; Uygarer & Uzunboylu, 2017). Penggunaan model pembelajaran PBL tentu akan meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa (Perusso & Baaken, 2020; Waite et al., 2020). Selain itu siswa akan memperoleh pengetahuan dengan sendirinya sehingga siswa tentu akan tertarik dalam belajar (Thorndahl & Stentoft, 2020; Umarella et al., 2019). Hal ini juga membuat siswa terlibat aktif dalam pembelajaran. Disimpulkan bahwa E-book berbasis PBL layak digunakan dalam pembelajaran matematika. Implikasi penelitian ini yaitu E-book berbasis PBL yang dikembangkan dapat digunakan oleh siswa dalam belajar matematika khususnya pada materi bangun ruang. Kontribusi penelitian ini yaitu siswa dapat menggunakan E-Book berbasis PBL ini dengan baik, membantu siswa dalam memahami materi bangun ruang, serta siswa termotivasi untuk belajar sehingga hasil belajar siswa meningkat.

#### 4. SIMPULAN

Hasil penelitian yang diberikan oleh ahli, guru, dan siswa E-book berbasis PBL mendapatkan kualifikasi sangat baik dan layak diterapkan dalam pembelajaran. Dapat disimpulkan bahwa pengembangan E-book berbasis PBL materi bangun ruang muatan matematika efektif diterapkan pada pembelajaran matematika di kelas VI sekolah dasar. E-book berbasis PBL dapat meningkatkan hasil belajar matematika pada siswa kelas IV sekolah dasar.

#### 5. DAFTAR RUJUKAN

- Afriyanti, M., Suyatna, A., & Viyanti. (2021). Design of e-modules to stimulate HOTS on static fluid materials with the STEM approach. *Journal of Physics: Conference Series*, 1788(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1788/1/012032>.
- Aiman, U., & Ahmad, R. A. R. (2020). Model Pembelajaran Berbasis Masalah (PBL) terhadap literasi sains siswa kelas V Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Dasar Flobamorata*, 1(1). <https://doi.org/10.51494/jpdf.v1i1.195>.
- AlAjmi, M. K. (2022). The impact of digital leadership on teachers' technology integration during the COVID-19 pandemic in Kuwait. *International Journal of Educational Research*, 9. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2022.101928>.
- Ali, W. (2020). Online and Remote Learning in Higher Education Institutes: A Necessity in light of COVID-19 Pandemic. *Higher Education Studies*, 10(3), 16–25. <https://doi.org/10.5539/hes.v10n3p16>.
- Andel, S. A., de Vreede, T., Spector, P. E., Padmanabhan, B., Singh, V. K., & Vreede, G. J. de. (2020). Do social features help in video-centric online learning platforms? A social presence perspective. *Computers in Human Behavior*, 113(April), 106505. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2020.106505>.
- Arifah, B. (2017). Pengaruh Model Discovery Learning Dengan Pendekatan Scientific Berbasis E-Book Pada Materi Rangkaian Induktor Terhadap Hasil Belajar Siswa. *JUPITER (Jurnal Pendidikan Teknik Elektro)*, 2. <https://doi.org/10.25273/jupiter.v2i2.1795>.
- Ariyani, B., & Kristin, F. (2021). Model Pembelajaran Problem Based Learning untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPS Siswa SD. *Jurnal Imiah Pendidikan Dan Pembelajaran*, 5(3), 353–361. <https://doi.org/10.23887/JIPP.V5I3.36230>.
- Arizona, K., Abidin, Z., & Rumansyah, R. (2020). Pembelajaran Online Berbasis Proyek Salah Satu Solusi Kegiatan Belajar Mengajar Di Tengah Pandemi Covid-19. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 5(1).

- <https://doi.org/10.29303/jipp.v5i1.111>.
- Asmuni, A. (2020). Problematika Pembelajaran Daring di Masa Pandemi Covid-19 dan Solusi Pemecahannya. *Jurnal Paedagogy*, 7(4), 281. <https://doi.org/10.33394/jp.v7i4.2941>.
- Asrial, A., Syahrial, S., Maison, M., Kurniawan, D. A., & Piyana, S. O. (2020). Ethnoconstructivism E-Module To Improve Perception, Interest, and Motivation of Students in Class V Elementary School. *JPI (Jurnal Pendidikan Indonesia)*, 9(1). <https://doi.org/10.23887/jpi-undiksha.v9i1.19222>.
- Asriani, P., Sa'dijah, C., & Akbar, S. (2017). Bahan Ajar Berbasis Pendidikan Karakter Untuk Siswa Kelas IV Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 2(11), 1456–1468. <https://doi.org/10.17977/jptpp.v2i11.10160>.
- Barrot, J. S., Llenares, I. I., & Del Rosario, L. S. (2021). Students' online learning challenges during the pandemic and how they cope with them: The case of the Philippines. *Education and Information Technologies*, 1–18. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10589-x>.
- Block, B., & Kühn, R. (2017). E-Book-Metadaten Pool und E-Book-Management Tool – ein Kooperationsprojekt von BSZ und VZG. *Bibliotheksdienst*, 51(8), 664–674. <https://doi.org/10.1515/bd-2017-0072>.
- Bosica, J., Pyper, J. S., & MacGregor, S. (2021). Incorporating problem-based learning in a secondary school mathematics preservice teacher education course. *Teaching and Teacher Education*, 105. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2021.103335>.
- Cahyadi, R. A. H. (2019). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Addie Model. *Halaqa: Islamic Education Journal*, 3(1), 35. <https://doi.org/10.21070/halaqa.v3i1.2124>.
- Chao, J. Y., Tzeng, P. W., & Po, H. Y. (2017). The study of problem solving process of e-book PBL course of atayal senior high school students in Taiwan. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 13(3), 1001–1012. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2017.00654a>.
- Darmaji, D., Kurniawan, D. A., Astalini, A., Winda, F. R., Heldalia, H., & Kartina, L. (2020). The Correlation Between Student Perceptions of the Use of E-Modules with Students' Basic Science Process Skills. *JPI (Jurnal Pendidikan Indonesia)*, 9(4), 719–729. <https://doi.org/10.23887/JPI-UNDIKSHA.V9I4.28310>.
- Degeng, S., I. N., S., Rinanityas, E. P., Prihatin, Priawasana, Mais, A., & Usman, U. (2021). The Effect of PBL-based STEAM Approach on The Cognitive and Affective Learning Outcomes of Primary School. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 12(6). <https://doi.org/10.17762/turcomat.v12i6.5521>.
- Demirel, M., & Dağyar, M. (2016). Effects of Problem-Based Learning on Attitude: A Meta-analysis Study. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 12(8), 2115–2137. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2016.1293a>.
- Estuwardani, N. A., & Mustadi, A. (2016). Pengembangan Bahan Ajar Modul Tematik-Integratif Dalam Peningkatan Karakter Peserta Didik Kelas I Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Karakter*, 0(2), 157–172. <https://doi.org/10.21831/jpk.v0i2.8620>.
- Faisal, E. El, & Sulkipani, S. (2016). Pengembangan bahan ajar berbasis muatan lokal pada mata kuliah Pendidikan Kewarganegaraan. *Jurnal Civics: Media Kajian Kewarganegaraan*, 13(2), 113–126. <https://doi.org/10.21831/civics.v13i2.12721>.
- Fathoni, M. I., & Marpanaji, E. (2018). Pengembangan e-book interaktif mata pelajaran teknologi informasi dan komunikasi (TIK) untuk SMK kelas X. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 5(1), 70–81. <https://doi.org/10.21831/jitp.v5i1.17149>.
- Fikri, M., Ananda, M. Z., & Faizah, N. (2021). Kendala Dalam Pembelajaran Jarak Jauh di Masa Pandemi Covid-19: Sebuah Kajian Kritis. *Jurnal Education and Development*, 9(1), 145–148. <https://doi.org/10.37081/ed.v9i1.2290>.
- Gustiawati, R., Arief, D., & Zikri, A. (2020). Pengembangan Bahan Ajar Membaca Permulaan dengan Menggunakan Cerita Fabel pada Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 4(2), 355–360. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v4i2.339>.
- Hamid, R., SENTRYO, I., & Hasan, S. (2020). Online learning and its problems in the Covid-19 emergency period. *Jurnal Prima Edukasia*, 8(1), 86–95. <https://doi.org/10.21831/jpe.v8i1.32165>.
- Handayani, D., Elvinawati, E., Isnaeni, I., & Alperi, M. (2021a). Development Of Guided Discovery Based Electronic Module For Chemical Lessons In Redox Reaction Materials. *International Journal of Interactive Mobile Technologies (IJIM)*, 15(07), 94. <https://doi.org/10.3991/ijim.v15i07.21559>.
- Handayani, D., Elvinawati, E., Isnaeni, I., & Alperi, M. (2021b). Development Of Guided Discovery Based Electronic Module For Chemical Lessons In Redox Reaction Materials. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 15(7), 94–106. <https://doi.org/10.3991/ijim.v15i07.21559>.
- Haryani, S., Prasetya, A. T., & Bahron, H. (2017). Building the character of pre-service teachers through the learning model of problem-based analytical chemistry lab work. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*,



- 6(2), 229–236. <https://doi.org/10.15294/jpii.v6i2.10688>.
- Holland, E. P. (2019). Making Sense of Module Feedback: Accounting for Individual Behaviours in Student Evaluations of Teaching. *Assessment and Evaluation in Higher Education*, 44(6), 961–972. <https://doi.org/10.1080/02602938.2018.1556777>.
- Hotimah, H. (2020). Penerapan Metode Pembelajaran Problem Based Learning Dalam Meningkatkan Kemampuan Bercerita Pada Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Edukasi*, 7(3), 5. <https://doi.org/10.19184/jukasi.v7i3.21599>.
- Hutauruk, A., & Sidabutar, R. (2020). Kendala pembelajaran daring selama masa pandemi di kalangan mahasiswa pendidikan matematika: Kajian kualitatif deskriptif. *Journal of Mathematics Education and Applied*, 02(01), 45–51. <https://doi.org/10.36655/sepren.v2i1.364>.
- Ibrahim, H., & Alqahtani, A. S. H. (2018). The impact of adopting Web 2.0-based E-Book on student learning skills. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(6), 2509–2522. <https://doi.org/10.29333/ejmste/90085>.
- Ilmi, R., Arnawa, I. M., Yerizon, & Bakar, N. N. (2021). Development of an Android-Based for Math E-Module by using Adobe Flash Professional CS6 for Grade X Students of Senior High School. *Journal of Physics: Conference Series*, 1742(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1742/1/012026>.
- Istuningsih, W., Baedhowi, B., & Sangka, K. B. (2018). The effectiveness of scientific approach using e-module based on learning cycle 7e to improve students' learning outcome. *International Journal of Educational Research Review*, 3(3). <https://doi.org/10.24331/ijere.449313>.
- Jogezai, N. A., Baloch, F. A., Jaffar, M., Shah, T., Khilji, G. K., & Bashir, S. (2021). Teachers' attitudes towards social media (SM) use in online learning amid the COVID-19 pandemic: the effects of SM use by teachers and religious scholars during physical distancing. *Heliyon*, 7(4). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e06781>.
- Kardoyo, Nurkhin, A., Muhsin, & Pramusinto, H. (2020). Problem-based learning strategy: Its impact on students' critical and creative thinking skills. *European Journal of Educational Research*, 9(3), 1141–1150. <https://doi.org/10.12973/EU-JER.9.3.1141>.
- Kimkong Heng, & Koemhong Sol. (2020). Online learning during COVID-19: Key challenges and suggestions to enhance effectiveness. *Cambodian Education Forum (CEF)*, December, 1–15. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0248758>.
- Koroh, T. R., & Ly, P. (2020). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning dalam Pembelajaran Pendidikan Kewarganegaraan terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa. *Jurnal Kependidikan*, 6(1), 126. <https://doi.org/10.33394/jk.v6i1.2445>.
- Lestari, N. M. S. A., Desak, & Widiani, W. (2016). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Dan Penilaian Proyek Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Mimbar PGSD Undiksha*, 4(1). <https://doi.org/10.23887/jjpsd.v4i2.7677>.
- Liao, S., Hong, J.-C., Wen, M.-H., Pan, Y.-C., & Wu, Y.-. (2018). Applying Technology Acceptance Model (TAM) to explore Users' Behavioral Intention to Adopt a Performance Assessment System for E-book Production. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(10). <https://doi.org/10.29333/ejmste/93575>.
- Liu, X., Kong, J., Jiang, M., & Li, S. (2021). Interactive information module for person re-identification. *Journal of Visual Communication and Image Representation*, 75. <https://doi.org/10.1016/j.jvcir.2021.103033>.
- Mansur, H., Jumadi, Mastur, Utama, A. H., & Prastitasari, H. (2021). The Problem of Distance Learning During the Covid-19 Pandemic. *Ilkogretim Online - Elementary Education Online*, 20(4), 168–175. <https://doi.org/10.17051/ilkonline.2021.04.19>.
- Maudiarti, S. (2018). Penerapan E-Learning Di Perguruan Tinggi. *Perspektif Ilmu Pendidikan*, 32(1), 51–66. <https://doi.org/10.21009/pip.321.7>.
- Maulana, H. A. (2021). Psychological Impact of Online Learning during the COVID-19 Pandemic: A Case Study on Vocational Higher Education. *Indonesian Journal of Learning Education and Counseling*, 3(2), 130–139. <https://doi.org/10.31960/ijolec.v3i2.833>.
- McNamara, J., Sweetman, S., Connors, P., Lofgren, I., & Greene, G. (2020). Using Interactive Nutrition Modules to Increase Critical Thinking Skills in College Courses. *Journal of Nutrition Education and Behavior*, 5(4). <https://doi.org/10.1016/j.jneb.2019.06.007>.
- Muswita, Utomo, A. B., Yelianti, U., & Wicaksana, E. J. (2018). Pengembangan E-Book Berbasis Mobile Learning Pada Mata Kuliah Struktur Tumbuhan. *Pendidikan Biologi*, 11, 93–104. <https://doi.org/10.20961/bioedukasi-uns.v11i2.23814>.
- Ningsih, S. Y., & Mahyuddin, N. (2021). Desain E-Module Tematik Berbasis Kesantunan Berbahasa Anak Usia Dini di Taman Kanak-Kanak. *Jurnal Obsesi : Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 6(1), 137–149. <https://doi.org/10.31004/obsesi.v6i1.1217>.

- Nisa, W. L., Ismet, I., & Andriani, N. (2020). Development of E-Modules Based on Multi-representations in Solid-State Physics Introductory Subject. *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*, 8(2), 73. <https://doi.org/10.20527/bipf.v8i1.7690>.
- Nugraha, A. J., Suyitno, H., & Susilaningsih, E. (2017). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Ditinjau dari Keterampilan Proses Sains dan Motivasi Belajar melalui Model PBL. *Journal of Primary Education*. <https://doi.org/10.15294/jpe.v6i1.14511>.
- Nurtanto, M., Fawaid, M., & Sofyan, H. (2020). Problem Based Learning (PBL) in Industry 4.0: Improving Learning Quality through Character-Based Literacy Learning and Life Career Skill (LL-LCS). *Journal of Physics: Conference Series*, 1573(1), 0–10. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1573/1/012006>.
- Patria, S. F. D., & Heswari, S. (2021). Development of ethnomathematic-based on mathematics e-module to improve students' logical thinking skills. *AIP Conference Proceedings* 233. <https://doi.org/10.1063/5.0043250>.
- Patricia, A. (2020). College Students' Use and Acceptance of Emergency Online Learning Due to COVID-19. *International Journal of Educational Research Open*, 1(1), 100011. <https://doi.org/10.1016/j.ijedro.2020.100011>.
- Perusso, A., & Baaken, T. (2020). Assessing the authenticity of cases, internships and problem-based learning as managerial learning experiences: Concepts, methods and lessons for practice. *International Journal of Management Education*, 18(3), 100425. <https://doi.org/10.1016/j.ijme.2020.100425>.
- Pratono, A., Sumarti, S. S., & Wijayati, N. (2018). Contribution of Assisted Inquiry Model of E-Module to Students Science Process Skill. *Journal of Innovative Science Education*, 7(1), 62–68. <https://doi.org/10.15294/jise.v7i1.20633>.
- Primasari, I. F. N. D., & Zulela. (2021). Kendala Pembelajaran Jarak Jauh (PJJ) Secara Online Selama Masa Pandemi Covid-19 di Sekolah Dasar. *JIKAP PGSD: Jurnal Ilmiah Ilmu Kependidikan*, 5(1), 64–73. <https://doi.org/10.26858/jkp.v5i1.16820>.
- Primayanti, P. E., Suarjana, I. M., & Astawan, I. G. (2019). Pengaruh Model Pbl Bermuatan Kearifan Lokal terhadap Sikap Sosial dan Kemampuan Berpikir Kritis Matematika Siswa Kelas V di Gugus V Kecamatan Sukasada. *Thinking Skills and Creativity Journal*, 1(2), 86. <https://doi.org/10.23887/tscj.v1i2.20417>.
- Rahmatsyah, S. W., & Dwiningsih, K. (2021). Development of Interactive E-Module on The Periodic System Materials as an Online Learning Media. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 7(2), 255. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v7i2.582>.
- Rasmawan, R. (2020). Development of multi-representation based electronic book on inter molecular forces (IMFs) concept for prospective chemistry teachers. *International Journal of Instruction*, 13(4), 747–762. <https://doi.org/10.29333/iji.2020.13446a>.
- Rasmussen, E., Goddard, A. G., & Bayer, D. K. (2020). Use of electronic learning modules can improve medical trainee knowledge regarding anaphylaxis diagnosis and treatment. *Annals of Allergy, Asthma & Immunology*, 124(3). <https://doi.org/10.1016/j.anai.2019.12.018>.
- Ratnawati, Handayani, & Hadi. (2020). Pengaruh Model Pembelajaran PBL Berbantu Question Card terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa SMP. *Edumatica: Jurnal Pendidikan Matematika*, 10(1). <https://doi.org/10.22437/edumatica.v10i01.7683>.
- Rozhana, K. M., & Harnanik, H. (2019). Lesson Study dengan Metode Discovery Learning dan Problem Based Instruction. *Intelegensi: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 1(2). <https://doi.org/10.33366/ilg.v1i2.1355>.
- Saputra, H., & Musafanah, Q. (2017). Pengembangan Media Koran Melalui Flipbook Berupa E-Book Pada Materi IPA. *Elementary School Journal*, 4(2). <https://doi.org/10.31316/esjurnal.v4i2.179>.
- Saputra, N., Hikmah, N., Yustitia, V., Saputra, M., Wahab, A., & Junaedi, J. (2021). Implementation of Online Learning Using Online Media, During the Covid 19 Pandemic. *Budapest International Research and Critics Institute (BIRCI-Journal): Humanities and Social Sciences*, 4(2), 1802–1808. <https://doi.org/10.33258/birci.v4i2.1857>.
- Setiyani, Putri, D. P., Ferdianto, F., & Fauji, S. H. (2020). Designing a Digital Teaching Module Based on Mathematical Communication in Relation and Function. *Journal on Mathematics Education*, 11(2), 226–236. <https://doi.org/10.22342/jme.11.2.7320.223-236>.
- Silva, A. B. Da, Bispo, A. C. K. de A., Rodriguez, D. G., & Vasquez, F. I. F. (2018). Problem-based learning: A proposal for structuring PBL and its implications for learning among students in an undergraduate management degree program. *REGE Revista de Gestão*, 25(2), 160–177. <https://doi.org/10.1108/REGE-03-2018-030>.
- Sintema, E. J. (2020). Effect of COVID-19 on the performance of grade 12 students: Implications for STEM

- education. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 16(7), 1–6. <https://doi.org/10.29333/EJMSTE/7893>.
- Skinner, V. J., Braunack-Mayer, A., & Winning, T. A. (2015). The purpose and value for students of PBL groups for learning. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 9(1), 19–32. <https://doi.org/10.7771/1541-5015.1499>.
- Suartama, I. K. (2016). *Evaluasi dan Kriteria Kualitas Multimedia Pembelajaran*. Universitas Pendidikan Ganesha.
- Sudarma, I. K., & Sukmana, A. I. W. I. Y. (2022). Improving Children's Cognitive Ability Through Information Processing Theory-Based Digital Content. *International Journal of Elementary Education*, 6(1). <https://doi.org/10.23887/ijee.v6i1.41464>.
- Tampubolon, T., Selani, Y. B. D., & Sembiring, E. B. (2020). Pengaruh Model Problem Based Learning Berbantuan Macromedia Flash Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Pokok Fluida Statis Di Kelas X-MIA Semester II Man Binjai. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Fisika*, 8(1), 77–83. <https://doi.org/10.24114/inpafi.v8i1.17598>.
- Tegeh, I. M., & Kirna, I. M. (2010). *Model Penelitian Pengembangan Pendidikan*. Singaraja: Universitas Pendidikan Ganesha.
- Thorndahl, K. L., & Stentoft, D. (2020). Thinking critically about critical thinking and problem-based learning in higher education: A scoping review. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 14(1), 1–21. <https://doi.org/10.14434/ijpbl.v14i1.28773>.
- Umarella, S., Rahmawati, A., & Susilowati, N. E. (2019). Interactive multimedia lectora inspire based on problem based learning: development in the optical equipment. *In Journal of Physics: Conference Series*, 1155(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1155/1/012011>.
- Uygarer, R., & Uzunboylu, H. (2017). An investigation of the digital teaching book compared to traditional books in distance education of teacher education programs. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 13(8), 5365–5377. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2017.00830a>.
- Waite, L. H., Smith, M. A., & McGinness, T. P. (2020). Impact of a problem-based learning elective on performance in non-problem-based learning required courses. *Currents in Pharmacy Teaching and Learning*, 12(12), 1470–1476. <https://doi.org/10.1016/j.cptl.2020.07.015>.
- Weriyanti, W., Firman, F., Taufina, T., Taufina, T., & Zikri, A. (2020). Pengembangan Bahan Ajar Tematik Terpadu dengan Strategi Question Student Have di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 4(2), 476–483. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v4i2.374>.
- Yonanda, D. A., Yuliati, A., & Saputra, Y. S. (2019). Development Problem-Based Comic Book as Learning Media for Improving Students' Critical Thinking Ability in Primary School. *Mimbar Sekolah Dasar*, 6(3), 341–348. <https://doi.org/10.17509/mimbar-sd.v6i3.22892>.
- Yulia. (2020). Online Learning to Prevent the Spread of Pandemic Corona Virus in Indonesia. *ETERNAL (English Teaching Journal)*, 11(1). <https://doi.org/10.26877/eternal.v11i1.6068>.
- Zarzour, H., Bendjaballah, S., & Harirche, H. (2020). Exploring the behavioral patterns of students learning with a Facebook-based e-book approach. *Computers & Education*, 156. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103957>.