



# JURNAL BASICEDU

Volume 10 Nomor 1 Tahun 2026 Halaman 228 - 240

Research & Learning in Elementary Education

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



## E-Modul Berbasis *Discovery Learning* pada Materi Fotosintesis untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas IV SD

Ni Komang Trisna Pratiwi<sup>1✉</sup>, I Made Citra Wibawa<sup>2</sup>, Alexander Hamonangan Simamora<sup>3</sup>

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

Teknologi Pendidikan, Universitas Pendidikan Ganesha, Indonesia<sup>3</sup>

E-mail: [trisnapratiwi2813@gmail.com](mailto:trisnapratiwi2813@gmail.com)<sup>1</sup>, [imadecitra.wibawa@undiksha.ac.id](mailto:imadecitra.wibawa@undiksha.ac.id)<sup>2</sup>,

[alexander.simamora@undiksha.ac.id](mailto:alexander.simamora@undiksha.ac.id)<sup>3</sup>

### Abstrak

Rendahnya hasil belajar IPAS pada materi fotosintesis sering disebabkan oleh terbatasnya media pembelajaran interaktif yang mampu memfasilitasi proses penemuan mandiri oleh siswa. Penelitian ini bertujuan mendeskripsikan rancangan, menguji validitas, kepraktisan, serta efektivitas e-modul berbasis *discovery learning* bagi siswa kelas IV sekolah dasar. Keunikan penelitian ini terletak pada integrasi model *discovery learning* ke dalam format digital yang interaktif untuk mengkonkritkan konsep abstrak fotosintesis di tingkat sekolah dasar. Pengembangan media tersebut mengadopsi model ADDIE dengan melibatkan ahli, praktisi, serta siswa di Gugus VII Kecamatan Sukasada sebagai subjek uji coba. Hasil validasi ahli media menunjukkan skor 98%, sementara ahli materi memberikan nilai 96%. Tingkat kepraktisan melalui praktisi mencapai 93%, uji perorangan mencapai 91%, sedangkan uji kelompok kecil memperoleh skor 93%. Analisis efektivitas menggunakan *paired sample t-test* menghasilkan nilai signifikansi 0,000 ( $p < 0,05$ ). Capaian belajar siswa dalam desain *one-group pretest-posttest* ini membuktikan kontribusi signifikan e-modul pada kelompok subjek yang diteliti. Temuan penelitian menyimpulkan bahwa e-modul berbasis *discovery learning* merupakan solusi inovatif yang layak dan efektif untuk meningkatkan kualitas pembelajaran IPAS di sekolah dasar.

**Kata Kunci:** E-Modul, *Discovery Learning*, IPAS, Fotosintesis, Hasil Belajar.

### Abstract

The low learning outcomes of IPAS in photosynthesis materials are often caused by the limited interactive learning media that are able to facilitate the process of self-discovery by students. This study aims to describe the design, test the validity, practicality, and effectiveness of *discovery learning*-based e-modules for grade IV elementary school students. The uniqueness of this research lies in the integration of the *discovery learning* model into an interactive digital format to concretize the abstract concept of photosynthesis at the elementary school level. The media development adopted the ADDIE model by involving experts, practitioners, and students in Cluster VII of Sukasada District as test subjects. The results of the validation of media experts showed a score of 98%, while the material expert gave a score of 96%. The level of practicality through practitioners reached 93%, the individual test reached 91%, while the small group test obtained a score of 93%. Effectiveness analysis using a *paired sample t-test* yielded a significance value of 0.000 ( $p < 0.05$ ). The learning outcomes of students in the *one-group pretest-posttest* design prove the significant contribution of e-modules to the subject group studied. The findings of the study conclude that *discovery learning*-based e-modules are a feasible and effective innovative solution to improve the quality of science learning in elementary schools.

**Keywords:** E-Module, *Discovery Learning*, Science, Photosynthesis, Learning Outcomes.

Copyright (c) 2026 Ni Komang Trisna Pratiwi, I Made Citra Wibawa, Alexander Hamonangan Simamora

✉ Corresponding author :

Email : [trisnapratiwi2813@gmail.com](mailto:trisnapratiwi2813@gmail.com)

DOI : <https://doi.org/10.31004/basicedu.v10i1.11544>

ISSN 2580-3735 (Media Cetak)

ISSN 2580-1147 (Media Online)

## PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan fondasi fundamental dalam pembentukan karakter intelektual dan emosional individu melalui pengalaman belajar yang berlangsung sepanjang hayat. Di era globalisasi, orientasi pendidikan telah bergeser menuju pembelajaran abad 21 yang menuntut peserta didik memiliki kecakapan berpikir kritis, kreatif, serta mampu berkolaborasi (Rahmawati & Atmojo, 2021). Sejalan dengan tuntutan tersebut, Pemerintah Indonesia menerapkan Kurikulum Merdeka yang memberikan fleksibilitas bagi lembaga pendidikan untuk menciptakan pembelajaran yang bermakna dan sesuai dengan minat serta potensi peserta didik (Putri & Arsanti, 2022). Salah satu kebijakan kurikulum ini adalah penggabungan muatan Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) dan Ilmu Pengetahuan Sosial (IPS) menjadi mata pelajaran IPAS di jenjang sekolah dasar, dengan harapan peserta didik dapat memandang fenomena alam dan sosial secara holistik dan menguatkan Profil Pelajar Pancasila (Astuti, 2022).

Data di lapangan menunjukkan adanya kesenjangan yang signifikan antara idealisme kurikulum dengan capaian literasi sains peserta didik. Data *Programme for International Student Assessment (PISA) 2022* menunjukkan penurunan kemampuan sains siswa Indonesia yang hanya mencapai level penguasaan 7% (OECD, 2023). Hal ini diperburuk dengan temuan bahwa peserta didik cenderung memiliki kemampuan menghafal yang baik namun gagal dalam mengaplikasikan pengetahuan tersebut pada situasi dunia nyata (Utami dkk., 2022). Metode menghafal yang masih mendominasi praktik pembelajaran di kelas terbukti menghambat pemahaman mendalam karena menekankan pengulangan informasi tanpa mendorong keterlibatan aktif dalam pemecahan masalah (Handayani dkk., 2022).

Permasalahan tersebut terbukti secara nyata melalui observasi dan wawancara di Gugus VII Kecamatan Sukasada pada bulan Maret 2025. Hasil belajar IPAS peserta didik kelas IV di wilayah tersebut tergolong rendah dengan rata-rata nilai UTS sebesar 70, yang belum memenuhi Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (KKTP) sebesar 75. Rendahnya hasil belajar ini dipicu oleh lima faktor krusial: (1) kurangnya variasi bahan ajar yang hanya terpaku pada buku paket sekolah, (2) model pembelajaran yang monoton dan kurang interaktif, (3) dominasi metode ceramah yang menyebabkan peserta didik kehilangan fokus, serta (4) ketiadaan kesempatan bagi peserta didik untuk melakukan percobaan sederhana. Khusus pada materi fotosintesis, peserta didik kesulitan menjelaskan proses secara terstruktur karena pembelajaran tidak memberikan ruang untuk membuktikan konsep secara ilmiah (Pratama dkk., 2023). Berdasarkan permasalahan tersebut, diperlukan inovasi dalam bentuk pengembangan bahan ajar berbasis teknologi yang dapat menampilkan materi secara kontekstual dan interaktif. Salah satu solusi yang relevan adalah pengembangan e-modul. E-modul merupakan bahan ajar digital yang tidak hanya memuat teks, tetapi juga mengintegrasikan video, audio, gambar, dan kuis interaktif untuk mengatasi kebosanan (Sugihartini & Jayanta, 2017). Karakteristik e-modul yang *self-instructional*, *stand-alone*, dan *adaptive* memungkinkan peserta didik belajar secara mandiri tanpa terbatas ruang dan waktu (Raqzitya & Agung, 2022).

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka dikembangkan e-modul berbasis *discovery learning* yang berfokus pada topik fotosintesis tumbuhan di kelas IV sekolah dasar. *Discovery Learning* merupakan model pembelajaran yang menekankan pada aktivitas penemuan, eksperimen, dan eksplorasi konsep secara mandiri (Sayangan dkk., 2024). Dibandingkan model penemuan lainnya, *discovery learning* menawarkan sintaks yang lebih terstruktur, melalui tahapan *discovery learning* memiliki keunggulan dalam meningkatkan retensi memori karena pengetahuan yang ditemukan sendiri cenderung lebih bertahan lama dibandingkan hasil hafalan pasif. Sintaks model ini sangat sistematis, meliputi (1) *Stimulation* yaitu pemberian rangsangan untuk menimbulkan rasa ingin tahu, (2) *Problem Statement* dengan memberi kesempatan siswa mengidentifikasi masalah, (3) *Data Collection* dengan melakukan aktivitas pencarian informasi atau eksperimen, (4) *Data Processing* yaitu aktivitas mengolah informasi yang telah didapat, (5) *Verification* dengan membuktikan benar

tidaknya hipotesis melalui data, dan (6) *Generalization* yaitu menarik kesimpulan umum (Budiastuti & Rosdiana, 2023).

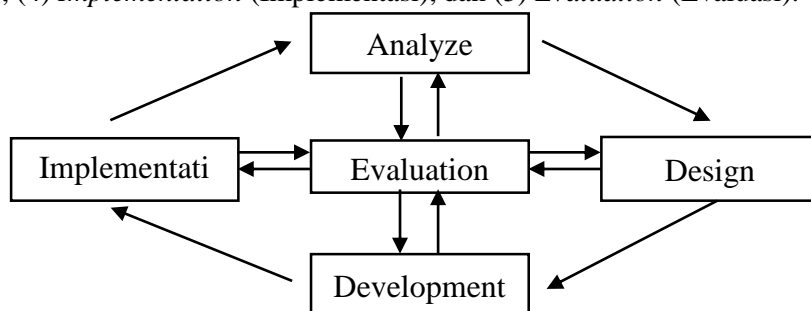
Penelitian ini berlandaskan teori konstruktivisme sosiokultural Lev Vygotsky, yang menekankan bahwa pengetahuan dibangun secara aktif oleh siswa melalui interaksi dan pengalaman (Azzahra dkk., 2025). Konsep *Zone of Proximal Development* (ZPD) dan *scaffolding* diterapkan melalui e-modul sebagai alat bantu digital yang menuntun siswa mengonstruksi pemahaman IPAS secara mandiri (Ardania dkk., 2024). E-modul interaktif berbasis Canva dikembangkan dengan karakteristik *self-instructional*, *self-contained*, dan *user-friendly* yang mengintegrasikan multimedia untuk memvisualisasikan materi abstrak serta mengatasi kejenuhan belajar (Janah dkk., 2023). Pembelajaran IPAS pada materi fotosintesis menuntut keterlibatan proses sains melalui observasi dan eksperimen.

Penelitian mengenai e-modul berbasis *discovery learning* telah banyak dilakukan, seperti oleh Hadawang dkk. (2025) yang fokus pada ketuntasan belajar dan Gulo & Mendrofa (2024) yang menekankan pada kemampuan metakognitif. Di jenjang SMP, Setia (2023) juga membuktikan efektivitas model ini dalam meningkatkan literasi sains. Namun, studi-studi tersebut mayoritas belum menyentuh spesifikasi materi fotosintesis dalam kurikulum merdeka di jenjang sekolah dasar, yang menuntut integrasi literasi sains sejak dini. Kebaruan (*novelty*) penelitian ini terletak pada integrasi multi-platform (Canva, Heyzine, Topworksheet, dan Quizizz) yang disusun secara sistematis untuk menjawab kebutuhan praktis di sekolah sasaran. E-modul ini tidak hanya menyajikan materi, tetapi menautkan setiap sintaks *discovery learning* dengan karakteristik *Zone of Proximal Development* (ZPD) siswa kelas IV melalui bantuan visual yang interaktif. Penelitian ini menguji aspek kepraktisan melalui sudut pandang guru terkait kemudahan operasional di tengah beban mengajar, serta sudut pandang siswa mengenai aksesibilitas perangkat, guna memastikan produk yang dihasilkan bersifat kontekstual dan dapat diterapkan secara berkelanjutan di kelas.

Berdasarkan uraian di atas, tujuan dari penelitian pengembangan ini adalah untuk (1) mendeskripsikan rancangan e-modul berbasis *discovery learning*, (2) mengukur validitas produk dari ahli media dan materi, (3) menguji kepraktisan produk menurut guru dan siswa, serta (4) menganalisis efektivitas e-modul terhadap hasil belajar IPAS peserta didik kelas IV di Gugus VII Kecamatan Sukasada. Melalui pengembangan ini, diharapkan dapat tercipta inovasi bahan ajar yang mampu meningkatkan hasil belajar serta memberikan pengalaman belajar yang menyenangkan dan bermakna bagi peserta didik.

## METODE

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan atau *Research and Development* (R&D) yang bertujuan untuk menghasilkan dan menguji keefektifan produk e-modul berbasis *discovery learning* di Gugus VII Kecamatan Sukasada. Model pengembangan yang digunakan adalah model ADDIE, yang terdiri dari lima tahapan sistematis, yaitu: (1) *Analyze* (Analisis), (2) *Design* (Perancangan), (3) *Development* (Pengembangan), (4) *Implementation* (Implementasi), dan (5) *Evaluation* (Evaluasi).



**Gambar 1. Tahapan Model ADDIE**

Sumber: (Tegeh & Kirna, 2013)

Prosedur pengembangan diawali dengan tahap analisis (kurikulum, kebutuhan, dan siswa). Tahap perancangan mencakup penyusunan skenario materi fotosintesis, *storyboard*, dan instrumen penelitian. Pada tahap pengembangan, produk diproduksi dan divalidasi oleh ahli. Tahap implementasi menggunakan desain *One-Group Pretest-Posttest* untuk menguji efektivitas melalui sintaks *discovery learning*. Terakhir, tahap evaluasi dilakukan untuk mengukur keberhasilan produk secara keseluruhan. Subjek dalam penelitian pengembangan ini terdiri dari 2 orang ahli materi dan 2 orang ahli, serta 2 orang praktisi. Selain itu, 3 orang peserta didik kelas IV dilibatkan dalam uji coba perorangan dan 9 orang uji coba kelompok kecil untuk menilai kepraktisan, serta 1 kelas untuk uji coba terbatas guna mengukur efektivitas e-modul berbasis *discovery learning* terhadap peningkatan hasil belajar yang dipilih menggunakan teknik sampling *cluster sampling*. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui metode kuesioner untuk mengukur validitas serta kepraktisan dan metode tes untuk mengukur efektivitas e-modul berbasis *discovery learning*. Seluruh instrumen penelitian telah melalui uji validitas dan reliabilitas guna menjamin kualitas data yang dikumpulkan. Validitas isi instrumen dihitung menggunakan Koefisien Validitas Isi Gregory dengan hasil sebesar 0,92 yang berada pada kualifikasi sangat tinggi. Pengujian reliabilitas kuesioner menggunakan rumus *Cronbach's Alpha* menghasilkan nilai 0,88, sedangkan instrumen tes hasil belajar diuji dengan rumus *Kuder-Richardson* (KR-20) yang menghasilkan nilai 0,85. Hasil pengujian tersebut membuktikan bahwa alat ukur yang digunakan benar-benar andal dan konsisten, sehingga layak digunakan dalam uji coba terbatas pada satu kelas peserta didik kelas IV untuk mengukur efektivitas e-modul melalui desain *one-group pretest-posttest*.

Penelitian ini menerapkan teknik analisis data campuran (*mixed-methods*) dengan desain sekuensial eksploratori (*exploratory sequential design*). Analisis deskriptif kualitatif digunakan pada tahap awal untuk merangkum masukan, kritik, dan saran perbaikan dari para ahli, praktisi, serta peserta didik yang diperoleh melalui lembar kuesioner. Data kualitatif tersebut berfungsi sebagai landasan utama dalam melakukan revisi produk secara bertahap guna menyempurnakan kualitas e-modul. Analisis deskriptif kuantitatif selanjutnya digunakan untuk mengolah skor kuesioner validitas dan kepraktisan yang dikonversi ke dalam persentase dengan skala lima guna menentukan kelayakan produk secara empiris. Efektivitas e-modul diuji secara kuantitatif melalui *paired sample t-test* untuk mengukur signifikansi peningkatan hasil belajar siswa.

**Tabel 1. PAP Skala Lima**

Tingkat Pencapaian	Kualifikasi	Keterangan
90%-100%	Sangat Baik	Tidak Perlu Revisi
75%-89%	Baik	Tidak Perlu Revisi
65%-74%	Sedang/cukup	Perlu Revisi
55%-64%	Kurang	Perlu Revisi
0%-54%	Sangat Kurang	Perlu Revisi

Sumber: (Tegeh & Kirna, 2013)

Pada analisis pengujian efektivitas, data hasil belajar diuji prasyaratnya melalui uji normalitas *Shapiro-Wilk* dan uji homogenitas. Tahap akhir analisis adalah uji hipotesis menggunakan *paired sample t-test* melalui SPSS. Keefektifan produk ditentukan berdasarkan kriteria pada taraf signifikansi 5%, yang membuktikan peran e-modul berbasis *discovery learning* dalam meningkatkan hasil belajar.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menghasilkan sebuah produk media pembelajaran berupa E-Modul Berbasis *Discovery Learning* pada materi fotosintesis muatan IPAS kelas IV sekolah dasar yang dikembangkan melalui model ADDIE. Pengembangan produk ini dilakukan secara sistematis melalui lima tahapan utama yakni analisis,

perancangan, pengembangan, implementasi, dan evaluasi untuk memastikan setiap komponen media selaras dengan kebutuhan peserta didik di lapangan. Secara teknis, produksi e-modul ini mengintegrasikan penggunaan laptop, *handphone*, *crhoombook*, maupun perangkat lainnya. Pemanfaatan berbagai platform digital, seperti Canva untuk desain visual dan animasi, Topworksheet untuk penyusunan LKPD interaktif, Quizizz untuk fitur evaluasi mandiri, serta Heyzine Flipbooks yang berfungsi mentransformasi seluruh berkas menjadi modul digital interaktif.

Proses produksi e-modul diawali dengan perancangan visual dan *layout* menggunakan aplikasi Canva. Komponen interaktif dikembangkan dengan mengintegrasikan video pembelajaran, LKPD berbasis *Topworksheet*, dan kuis digital. Seluruh rancangan e-modul kemudian dikonversi ke dalam format PDF dan diunggah ke platform *Heyzine Flipbook* untuk menciptakan tampilan buku digital yang dapat dibalik secara virtual. Pada tahap akhir, dilakukan penambahan fitur interaktivitas berupa *hyperlink* untuk menghubungkan navigasi internal dan tautan eksternal, yang diakhiri dengan uji fungsi menyeluruh untuk memastikan seluruh komponen navigasi dan multimedia berjalan optimal sebelum diimplementasikan dalam pembelajaran.



**Gambar 2. Proses Pembuatan E-Modul Berbasis *Discovery Learning***

Pengembangan instrumen dalam penelitian ini meliputi kuesioner validitas untuk ahli media dan materi, kuesioner praktisitas, serta tes hasil belajar berupa *pre-test* dan *post-test*. Validitas instrumen diuji melalui verifikasi ahli (*expert judgment*) dan uji validitas butir soal pada subjek di luar sampel penelitian untuk menjamin akurasi pengukuran. E-modul dirancang secara sistematis dengan mengintegrasikan sintaks *discovery learning* yang terdiri dari tahap stimulasi melalui media audio-visual, identifikasi masalah, pengumpulan data melalui panduan eksperimen, pengolahan data melalui LKPD interaktif, hingga tahap pembuktian dan penarikan kesimpulan. Struktur e-modul terbagi menjadi tiga bagian utama, yaitu bagian pembuka yang memuat petunjuk penggunaan dan capaian pembelajaran, bagian isi yang menyajikan materi fotosintesis secara interaktif, serta bagian penutup yang menyajikan evaluasi. Pengujian e-modul meliputi uji validitas media dan isi, uji kepraktisan mencakup uji respon praktisi dan uji coba perorangan dan kelompok kecil, serta uji efektivitas.

**Tabel 2. Hasil Analisis Uji Validitas Media**

Aspek	Persentase (%)	Kriteria
Desain Pesan Teks	100%	Sangat Valid
Desain Pesan Gambar	100%	Sangat Valid
Desain Pesan Video	90%	Sangat Valid
Pengorganisasian E-Modul	100%	Sangat Valid
<b>Kualifikasi Total</b>	<b>98%</b>	<b>Sangat Valid</b>

Uji validitas media bertujuan untuk mengevaluasi kualitas desain visual, tipografi, integrasi multimedia, serta pengorganisasian e-modul secara menyeluruh. Validasi dilakukan oleh dua ahli media dari Universitas Pendidikan Ganesha menggunakan instrumen penilaian skala lima. Berdasarkan Tabel 2, hasil validasi menunjukkan persentase sebesar **98%**, yang dikonversikan ke dalam kualifikasi **Sangat Baik**. Meskipun secara kuantitatif telah memenuhi standar kualitas media pembelajaran digital, pengembang tetap melakukan penyempurnaan berdasarkan saran dari para ahli. Revisi yang dilakukan meliputi aspek estetika sampul, sistematisasi penomoran pada petunjuk penggunaan, optimalisasi tata letak teks dan gambar, serta penguatan stimulus melalui gambar.

**Tabel 3. Hasil Analisis Uji Validitas Isi**

Aspek	Persentase (%)	Kriteria
Kurikulum	93%	Sangat Valid
Materi	94%	Sangat Valid
Bahasa	98%	Sangat Valid
Evaluasi	93%	Sangat Valid
Strategi Penyajian	100%	Sangat Valid
<b>Kualifikasi Total</b>	<b>96%</b>	<b>Sangat Valid</b>

Validasi isi dilakukan untuk menguji kesesuaian konten dengan kurikulum, akurasi materi, aspek kebahasaan, serta kualitas evaluasi dan strategi penyajian. Penilaian dilakukan oleh dua ahli materi dari Universitas Pendidikan Ganesha yang berkompeten di bidang IPAS sekolah dasar. Berdasarkan Tabel 3, hasil penilaian diperoleh persentase skor rata-rata sebesar **96%**, yang secara dikonversi termasuk ke dalam kualifikasi **Sangat Baik**. Meskipun demikian, dilakukan penyempurnaan produk berdasarkan masukan validator, antara lain merevisi kata kerja operasional pada tujuan pembelajaran menjadi "menganalisis" serta menyesuaikan instrumen soal evaluasi agar lebih berbasis keterampilan berpikir tingkat tinggi (*Higher Order Thinking Skills* atau HOTS).

**Tabel 4. Hasil Analisis Uji Coba Praktisi**

Aspek	Persentase (%)	Kriteria
Sampul	95%	Sangat Praktis
Format Penulisan	90%	Sangat Praktis
Tampilan Desain	93%	Sangat Praktis
Isi	90%	Sangat Praktis
Bahasa	97%	Sangat Praktis
Praktis	100%	Praktis
<b>Kualifikasi Total</b>	<b>93%</b>	<b>Sangat Praktis</b>

Tahap selanjutnya adalah uji kepraktisan yang bertujuan untuk mengukur tingkat kemudahan penggunaan (*usability*) dan aksesibilitas e-modul saat diterapkan dalam kondisi pembelajaran nyata. Kepraktisan dinilai oleh praktisi pendidikan, yang melibatkan wali kelas dan kepala sekolah di SD Negeri 1 Selat sebagai subjek penilai. Berdasarkan Tabel 4, diperoleh hasil persentase kepraktisan sebesar **93%** dengan kualifikasi **Sangat Baik**. Para praktisi menilai bahwa e-modul ini memiliki keunggulan pada aspek operasional yang intuitif dan kemudahan akses mandiri bagi peserta didik. Integrasi berbagai platform seperti *Topworksheet* dan *Quizizz* di dalam e-modul dianggap mampu meningkatkan efisiensi guru dalam mengelola pembelajaran tanpa mengurangi kedalaman materi. Secara akumulatif, hasil validasi dan kepraktisan ini

mengukuhkan bahwa e-modul berbasis *discovery learning* ini valid secara teoretis dan praktis untuk diimplementasikan sebagai media pembelajaran IPAS yang inovatif.

**Tabel 5. Hasil Analisis Uji Coba Perorangan**

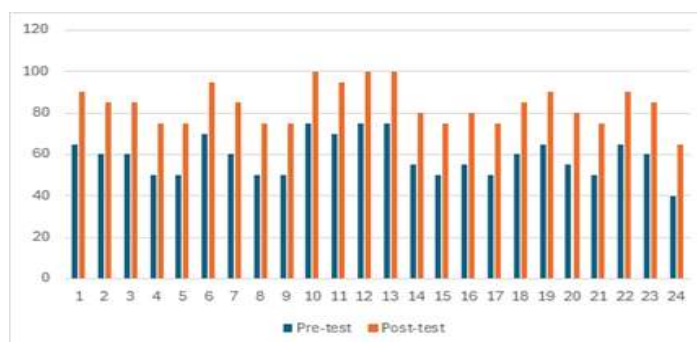
Aspek	Persentase (%)	Kriteria
Tampilan	93%	Sangat Praktis
Materi	92%	Praktis
Motivasi	93%	Sangat Praktis
Pengoperasian	94%	Sangat Praktis
<b>Kualifikasi Total</b>	<b>91%</b>	<b>Sangat Praktis</b>

E-Modul diuji cobakan secara terbatas melalui uji perorangan yang melibatkan 3 orang siswa guna mengidentifikasi tanggapan awal serta pengalaman pengguna (*user experience*) siswa secara individual. Uji ini merupakan instrumen penting untuk mengukur aspek kepraktisan dari perspektif peserta didik, khususnya mengenai kemudahan navigasi, keterbacaan instruksi, dan fungsionalitas fitur interaktif saat digunakan secara mandiri tanpa bantuan eksternal. Berdasarkan data pada Tabel 5, diperoleh persentase skor sebesar **91%** yang berada pada rentang **Sangat Baik**.

**Tabel 6. Hasil Uji Coba Kelompok Kecil**

Aspek	Persentase (%)	Kriteria
Tampilan	90%	Sangat Praktis
Materi	94%	Sangat Praktis
Motivasi	93%	Sangat Praktis
Pengoperasian	93%	Sangat Praktis
<b>Kualifikasi Total</b>	<b>93%</b>	<b>Sangat Praktis</b>

Tahap pengujian selanjutnya adalah uji kelompok kecil yang bertujuan untuk memverifikasi tingkat kepraktisan e-modul saat diterapkan pada lingkungan belajar kolektif dengan skala terbatas. Uji coba ini melibatkan 9 orang siswa kelas IV sebagai subjek penelitian untuk menilai sejauh mana media ini mampu memfasilitasi interaksi belajar yang efektif, menarik, serta mudah dipahami. Instrumen penilaian yang digunakan berupa angket respons siswa yang dianalisis secara kuantitatif berbantuan perangkat lunak *Microsoft Excel* guna menjamin akurasi perhitungan pada setiap aspek penilaian. Berdasarkan analisis data pada Tabel 6, diperoleh persentase skor total sebesar **93%**, yang secara dikonversi masuk ke dalam kualifikasi **Sangat Baik**. Hal ini menunjukkan bahwa e-modul berbasis *discovery learning* secara konsisten memberikan pengalaman belajar yang praktis dan efisien bagi peserta didik.



**Gambar 3. Data Hasil Pre-test dan Post-test**

Uji efektivitas pada pengembangan e-modul ini dilaksanakan menggunakan metode tes berupa tes soal pilihan ganda. Hal tersebut diukur dari hasil *pre-test* dan *post-test* yang dilakukan oleh 24 siswa kelas IV SD Negeri 3 Selat. *Pre-test* dilakukan sebelum penerapan e-modul yang dikembangkan, sedangkan *post-test* dilakukan setelah penggunaan e-modul berbasis *discovery learning*. Pada saat *pre-test* rata-rata nilai siswa adalah 66 dan nilai rata-rata yang didapatkan pada saat *post-test* adalah 83. Berdasarkan data tersebut, terdapat peningkatan nilai yang disampaikan oleh siswa saat mengerjakan tes. Implementasi dari e-modul berbasis *discovery learning* membantu siswa untuk lebih memahami materi yang disampaikan. Data tersebut kemudian digunakan dalam pengujian hipotesis untuk memvalidasi efektivitas implementasi e-modul berbasis *discovery learning* dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik. Analisis statistik yang digunakan adalah uji *paired sample t-test* melalui bantuan perangkat lunak IBM SPSS 23 for Windows. Pemilihan uji ini didasarkan pada karakteristik data yang bersifat berpasangan (*paired*), yakni perbandingan antara skor *pre-test* dan *post-test* dari kelompok subjek yang sama setelah diberikan perlakuan pembelajaran digital.

**Tabel 7. Hasil Uji Hipotesis Data *Pre-test Post-test***

Pair	Skor Total <i>Pre-test</i> - Skor Total <i>Post-test</i>	Paired Differences					t	df	Sig. (2- tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
1		-4.9	.204	.042	-5.04	-4.87	-119.0	23	.000

Berdasarkan hasil analisis, diperoleh nilai signifikansi (*Sig. 2-tailed*) sebesar **0,000**. Hasil tersebut menunjukkan bahwa nilai  $p < 0,05$ , sehingga secara statistik hipotesis nol ( $H_0$ ) ditolak dan hipotesis alternatif ( $H_1$ ) diterima. Temuan ini mengonfirmasi adanya perbedaan yang sangat signifikan antara hasil belajar siswa sebelum dan sesudah penggunaan e-modul. Peningkatan skor rata-rata yang konsisten membuktikan bahwa intervensi media pembelajaran berbasis *discovery learning* memberikan kontribusi nyata dalam mengoptimalkan pemahaman kognitif siswa pada materi IPAS. Berdasarkan perolehan nilai signifikansi yang sangat rendah (0,000) menunjukkan bahwa probabilitas terjadinya peningkatan hasil belajar secara kebetulan sangatlah kecil. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa e-modul berbasis *discovery learning* terbukti efektif secara empiris sebagai media pembelajaran inovatif yang mampu mendongkrak kualitas hasil belajar peserta didik di kelas IV Sekolah Dasar.

E-modul berbasis *discovery learning* ini berperan untuk mengatasi keterbatasan bahan ajar konvensional serta rendahnya hasil belajar IPAS di kelas IV. E-Modul mampu memenuhi kebutuhan guru dan siswa akan perangkat inovatif serta konten interaktif yang dirancang khusus untuk mengakomodasi gaya belajar siswa kelas IV sekolah dasar yang beragam (Prajayana dkk., 2025). Materi fotosintesis yang sebelumnya dianggap abstrak, disajikan secara kontekstual melalui simulasi digital dan panduan eksperimen mandiri, sehingga siswa tidak hanya membaca teori tetapi juga terlibat aktif dalam membuktikan konsep. E-modul berbasis *discovery learning* ini berperan strategis sebagai instrumen *digital scaffolding* yang menjembatani *Zone of Proximal Development* (ZPD) siswa, di mana media memberikan dukungan terstruktur melalui fitur multimedia pada tahap awal untuk kemudian mendorong siswa mencapai kemandirian kognitif (Ardania dkk., 2024). Hubungan ini terlihat nyata pada proses mental aktif yang dialami siswa, pengetahuan mengenai fotosintesis tidak dipindahkan secara pasif dari guru, melainkan dibangun melalui interaksi langsung dengan simulasi eksperimen dan LKPD interaktif di dalam e-modul (Azzahra dkk., 2025).

Hasil penilaian ahli materi dan ahli media menunjukkan bahwa E-Modul berbasis *Discovery Learning* memiliki validitas yang sangat baik dengan kualifikasi total masing-masing sebesar 96% dan 98%, yang membuktikan kelayakan produk baik dari sisi substansi maupun kemasan digitalnya. Tingginya validitas isi

tidak terlepas dari strategi penyajian yang secara konsisten mengintegrasikan sintaks penemuan untuk mendorong keterlibatan aktif siswa, serta penggunaan bahasa yang komunikatif dan sesuai dengan karakteristik perkembangan kognitif anak usia sekolah dasar (Simamora dkk., 2022). Materi fotosintesis yang disajikan secara kontekstual dan didukung oleh evaluasi yang relevan memungkinkan pesan pembelajaran tersampaikan secara efektif tanpa menimbulkan multitafsir. Sejalan dengan itu, validitas media yang sangat tinggi didukung oleh desain pesan teks dan gambar serta pengorganisasian modul yang sistematis, sehingga menciptakan navigasi yang intuitif bagi pengguna. Integrasi elemen multimedia seperti video dan fitur interaktif lainnya terbukti mampu memvisualisasikan konsep abstrak menjadi lebih konkret, yang menurut teori konstruktivisme sangat krusial dalam membantu siswa membangun pemahaman konsep secara mandiri dan bermakna (Suryana dkk., 2022). Dengan demikian, sinergi antara desain visual yang menarik dan kedalaman materi yang terstruktur membuat e-modul ini dinyatakan sangat layak dan valid untuk digunakan sebagai sarana transformasi pembelajaran IPAS yang inovatif.

Berdasarkan hasil uji coba produk, E-Modul berbasis *Discovery Learning* memenuhi kriteria kepraktisan yang sangat tinggi dengan kualifikasi total dari respon praktisi sebesar 91%, serta respon siswa pada uji coba perorangan dan kelompok kecil yang keduanya mencapai 92%. Tingginya tingkat kepraktisan ini didorong oleh kualitas tampilan desain dan daya tarik sampul yang mampu menumbuhkan motivasi belajar siswa sejak interaksi pertama. Selain aspek visual, kemudahan pengoperasian menjadi keunggulan utama karena media ini dirancang dengan navigasi yang intuitif dan aksesibilitas berbasis web yang fleksibel, sehingga tidak menuntut keahlian teknis yang rumit dari guru maupun siswa (Nopiani dkk., 2021). Kelayakan isi materi yang dinilai sangat praktis didukung oleh penggunaan bahasa yang komunikatif yang memudahkan penyampaian pesan pembelajaran secara lugas dan efektif tanpa kendala pemahaman yang berarti (Saputri dkk., 2020). Hal ini membuktikan bahwa e-modul ini tidak hanya berfungsi sebagai sumber belajar, tetapi juga sebagai instrumen instruksional yang efisien karena mampu meminimalkan hambatan teknis dalam proses pembelajaran mandiri. Dengan demikian, integrasi antara kemudahan akses, tampilan yang memotivasi, dan bahasa yang sederhana membuat e-modul ini dinyatakan sangat praktis untuk diimplementasikan dalam dinamika pembelajaran di sekolah dasar.

Hasil uji efektivitas menunjukkan peningkatan hasil belajar yang signifikan, dengan kenaikan nilai rata-rata dari 66 pada *pre-test* menjadi 83 pada *post-test*. Keberhasilan ini diperkuat secara statistik melalui uji *paired sample t-test* yang menghasilkan nilai signifikansi 0,000 ( $p < 0,05$ ), yang berarti terdapat perbedaan nyata pada pemahaman kognitif siswa setelah menggunakan media ini. Peningkatan skor yang mencapai 17 poin ini mengindikasikan bahwa e-modul tidak hanya berfungsi sebagai pelengkap instruksional, tetapi berperan sebagai stimulan utama dalam merekonstruksi pemahaman siswa terhadap konsep-konsep abstrak. Peningkatan hasil belajar yang cukup signifikan dalam penelitian ini dipicu oleh perubahan gaya belajar dari teks statis menjadi visual-interaktif yang mampu memvisualisasikan proses fotosintesis secara konkret bagi siswa sekolah dasar. Peningkatan skor yang lebih besar dibandingkan beberapa studi terdahulu disebabkan oleh fungsi e-modul sebagai *scaffolding* digital yang sangat sesuai dengan tahap perkembangan kognitif operasional konkret siswa kelas IV. Namun, temuan ini perlu dimaknai secara bijak mengingat penggunaan desain *one-group pretest-posttest* dan jumlah sampel yang kecil memiliki keterbatasan menggeneralisasi hasil penelitian dalam skala luas. Selain itu, efektivitas media ini sangat bergantung pada stabilitas infrastruktur digital di sekolah, sehingga keberhasilan penerapannya di lingkungan belajar yang berbeda akan sangat dipengaruhi oleh kesiapan perangkat dan koneksi internet yang tersedia.

Efektivitas tersebut didasarkan pada pengintegrasian sintaks *discovery learning* di dalam e-modul yang memandu siswa melalui proses berpikir saintifik secara mandiri (Idayanti & Suleman, 2024). Tahap stimulasi diimplementasikan melalui penyajian media visual berupa gambar fenomena alam dan video pembelajaran singkat berdurasi satu menit untuk menjaga perhatian peserta didik agar tetap optimal. Adanya stimulasi

antara pengetahuan awal dengan fenomena baru yang diamati secara natural memunculkan rasa ingin tahu yang kuat (Wibawa dkk., 2023). Ketertarikan pada fase awal ini menjadi stimulan motivasi yang memastikan keterlibatan aktif siswa pada proses inkuiri selanjutnya. Pada fase identifikasi masalah (*problem statement*), e-modul ini mentransformasi paradigma belajar siswa dari penerima informasi menjadi pemikir analitis. Siswa didorong untuk memberikan pendapat/hipotesis pada permasalahan yang disajikan sebelumnya. Aktivitas kognitif ini menjadi instrumen untuk melatih *Higher Order Thinking Skills* (HOTS), di mana siswa dituntut untuk mengelola data menjadi argumentasi yang sistematis, bukan sekadar menghafal definisi (Wibawa, 2023).

Implementasi tahap pengumpulan data (*data collection*) dilakukan melalui eksperimen sederhana yang dipandu oleh diagram alur visual yang komunikatif. Instruksi berbasis gambar ini secara strategis membantu siswa dalam memahami prosedur teknis, sehingga fokus utama tetap tertuju pada percobaan. Pengalaman melalui interaksi langsung dengan objek tumbuhan menciptakan lingkungan pembelajaran bermakna (Aldalur & Perez, 2023). Melalui eksplorasi mandiri ini, siswa mengasah keterampilan proses sains, mulai dari kemampuan observasi hingga pengumpulan data. Tahap pengolahan data (*data processing*) dijalankan melalui LKPD interaktif berbasis *Topworksheet*. Pada tahap ini, melatih nalar kritis siswa untuk mengorelasikan berbagai unsur dalam fotosintesis.

Selanjutnya, fase pembuktian (*verification*) diakomodasi melalui presentasi dan diskusi terarah. Proses verifikasi ini sangat penting untuk mengoreksi pemahaman dan menjamin bahwa data hasil eksperimen selaras dengan konsep umum fotosintesis. Melalui diskusi, siswa menelaah kembali konsep awal secara kritis, sehingga pengetahuan yang terbentuk merupakan pembuktian yang actual (Prathama dkk., 2021). Terakhir, fase generalisasi (*generalization*) menjadi tahap akhir dari seluruh rangkaian aktivitas penemuan, di mana siswa dibimbing untuk menyatukan berbagai fakta menjadi satu kesimpulan utuh mengenai konsep fotosintesis. Dengan merumuskan inti materi secara mandiri, pemahaman siswa menjadi lebih kuat, yang pada akhirnya memicu pencapaian hasil belajar yang lebih maksimal dan menyeluruh (Yulaika dkk., 2020).

Keseluruhan rangkaian sintaks *discovery learning* yang diintegrasikan dalam e-modul ini menciptakan sebuah siklus pembelajaran yang tidak hanya berfokus pada hasil akhir, tetapi pada proses kognitif siswa. Keberhasilan siswa dalam merumuskan generalisasi secara mandiri menunjukkan bahwa e-modul ini telah berhasil menjalankan fungsinya sebagai media instruksional yang adaptif dan interaktif (Zinnurain, 2021). Dengan menghubungkan fakta-fakta yang ditemukan selama eksperimen digital dengan konsep teoretis yang ada, siswa membangun struktur pengetahuan yang lebih kokoh dan sistematis. Perpaduan antara teknologi digital yang interaktif dengan model pembelajaran berbasis penemuan memberikan dampak positif bagi pembelajaran IPAS di sekolah dasar (Pramana dkk., 2020). Inovasi ini mengubah suasana belajar menjadi lebih nyata, ilmiah, dan berkesan, sehingga membantu perkembangan kecerdasan siswa secara lebih optimal di tengah tuntutan era digital saat ini.

E-modul berbasis *discovery learning* ini memiliki keunggulan utama dalam mengintegrasikan berbagai platform digital interaktif seperti Canva, Heyzine, Topworksheet, dan Quizizz untuk mentransformasi pengalaman belajar menjadi proses penemuan aktif yang berpusat pada siswa. Melalui pemanfaatan media audiovisual yang proporsional dan desain visual yang estetik, media ini mampu menjaga perhatian siswa sekaligus mengonkretkan mekanisme fotosintesis tumbuhan yang kompleks menjadi lebih mudah dipahami. Selain itu, fitur interaktif pada LKPD dan evaluasi digital memberikan umpan balik langsung yang memfasilitasi kemandirian belajar, mengasah keterampilan berpikir tingkat tinggi, serta menumbuhkan sikap ilmiah siswa melalui alur eksperimen yang terstruktur. Dengan demikian, e-modul ini tidak hanya berfungsi sebagai sumber belajar mandiri yang fleksibel, tetapi juga menjadi media instruksional yang efektif dalam menghubungkan teori dengan realitas melalui aktivitas eksperimen yang bermakna.

- 238 *E-Modul Berbasis Discovery Learning pada Materi Fotosintesis untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas IV SD – Ni Komang Trisna Pratiwi, I Made Citra Wibawa, Alexander Hamonangan Simamora*  
DOI : <https://doi.org/10.31004/basicedu.v10i1.11544>

Meskipun penelitian ini menunjukkan hasil yang signifikan, terdapat beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan, antara lain cakupan subjek yang masih terbatas pada satu gugus sekolah dengan jumlah sampel kecil. Selain itu, efektivitas operasional e-modul ini sangat bergantung pada stabilitas koneksi internet dan ketersediaan perangkat teknologi masing-masing peserta didik. Kendala teknis dapat menjadi hambatan dalam proses pembelajaran mandiri. Penelitian ini juga lebih berfokus pada pengukuran hasil belajar secara kognitif, sehingga dampak penggunaan e-modul berbasis *discovery learning* terhadap variabel afektif dan psikomotor, belum dieksplorasi secara mendalam.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan tersebut, dapat disimpulkan bahwa pengembangan e-modul berbasis *discovery learning* pada materi fotosintesis telah menghasilkan media pembelajaran yang valid, praktis, dan efektif untuk siswa kelas IV sekolah dasar. Kebaruan penelitian ini terletak pada integrasi sistematis antara tahapan penemuan mandiri dengan elemen multimedia interaktif yang dirancang khusus untuk memvisualisasikan konsep abstrak fotosintesis. Penelitian ini memiliki batasan pada cakupan subjek yang terbatas di satu gugus sekolah serta penggunaan desain *one-group pretest-posttest* dalam pengujian efektivitasnya. Implikasi praktis temuan ini memposisikan e-modul sebagai solusi inovatif untuk meningkatkan literasi sains di sekolah dasar melalui pembelajaran mandiri yang kontekstual. Pendidik disarankan memberikan pendampingan intensif pada tahap pengumpulan data dalam modul, sementara peneliti selanjutnya dapat memperluas cakupan materi dan menguji efektivitas produk menggunakan desain eksperimen murni dengan kelompok kontrol.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aldalur, I., & Perez, A. (2023). Gamification And Discovery Learning: Motivating And Involving Students In The Learning Process. *Heliyon*, 9, 1–14. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.E13135>
- Ardania, N., Mafaza, F. M., Jannah, I. N., Putri, A. E., & Arochman, T. (2024). Analisis Pengaruh Implementasi Teori Vygotsky Terhadap Pembelajaran Di Kelas. *Indonesian Journal Of Education And Learning*, 8(1), 77–85. <https://doi.org/10.31002/ijel.v8i1.1328>
- Astuti, E. P. (2022). Pengembangan Kurikulum Merdeka Belajar Pada Peningkatan Pemahaman Konsep Penyerbukan Dengan Metode Demonstrasi Di Kelas 4 Sdn Sukorejo 2 Kota Blitar. *Edukasia: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran*, 3(3), 671–680. <http://jurnaledukasia.org>
- Azzahra, N. T., Ali, S. N. L. N., & Bakar, M. Y. A. (2025). Teori Konstruktivisme Dalam Dunia Pembelajaran. *Jurnal Ilmiah Research Student*, 2(2), 64–75. <https://doi.org/10.61722/jirs.v2i2.4762>
- Budiastuti, P. N., & Rosdiana, R. (2023). Analisis Langkah-Langkah Model Pembelajaran *Discovery Learning* Dalam Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Teks Cerita Inspiratif Kelas Ix Smp Di Kabupaten Bogor Utara. *Triangulasi Jurnal Pendidikan: Kebahasaan, Kesastraan, Dan Pembelajaran*, 3(1), 39–45. <http://journal.unpak.ac.id/index.php/triangulasi>
- Gulo, K., & Mendrofa, N. K. (2024). Pengembangan E-Modul Dalam Bentuk *Flipbook* Berbasis *Discovery Learning* Terhadap Kemampuan Metakognitif Siswa Di Uptd Smp Negeri 1 Gunungsitoli. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(2), 1007–1020. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v8i2.2956>
- Hadawang, N., Sya'bania, N., & Nisa, K. R. (2025). Pengembangan E-Modul Berbasis *Discovery Learning* Berbantuan Canva Pada Materi Reaksi Reduksi Dan Oksidasi. *Algoritma : Jurnal Matematika, Ilmu*

- 239 *E-Modul Berbasis Discovery Learning pada Materi Fotosintesis untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas IV SD – Ni Komang Trisna Pratiwi, I Made Citra Wibawa, Alexander Hamonangan Simamora*  
DOI : <https://doi.org/10.31004/basicedu.v10i1.11544>
- Pengetahuan Alam, Kebumihan Dan Angkasa*, 3(1), 222–234.  
<https://doi.org/10.62383/Algoritma.V3i1.386>
- Handayani, I. B., Hayat, M. S., & Roshayanti, F. (2022). Urgensi Pembekalan Literasi Sains Bagi Siswa Mts Nu Jogoloyo Wonosalam Demak. *Action Research Journal*, 1(3), 238–244.
- Idayanti, Z., & Suleman, M. A. (2024). E-Modul Sebagai Bahan Ajar Mandiri Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik. *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pendidikan*, 8(1), 127–133.  
<https://doi.org/10.23887/Jppp.V8i1.61283>
- Janah, F. N. M., Nuroso, H., Mudzanatun, & Isnuryantono, E. (2023). Penggunaan Aplikasi Canva Dalam Media Pembelajaran Matematika Di Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 1 (5), 1–9.
- Nopiani, R., Suarjana, I. M., & Sumantri, M. (2021). E-Modul Interaktif Pada Pembelajaran Tematik Tema 6 Subtema 2 Hebatnya Cita-Citaku. *Mimbar Pgsd Undiksha*, 9(2), 276–286.  
<https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/jjpsd>
- Oecd. (2023). *Pisa 2022 Results Factsheets Indonesia Pube: The State Of Learning And Equity In Education, Pisa*. <https://doi.org/10.1787/53f23881-en>
- Prajayana, M. I., Farihan, I., & Inganah, S. (2025). Penerapan Model *Discovery Learning* Berbasis Digital Dalam Pembelajaran Ips Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa Sekolah Dasar. *Edusaintek: Jurnal Pendidikan, Sains Dan Teknologi*, 12(2), 850–866.  
<https://doi.org/10.47668/Edusaintek.V12i2.1663>
- Pramana, M. W., Jampel, I. N., & Pudjawan, K. (2020). Meningkatkan Hasil Belajar Biologi Melalui E-Modul Berbasis *Problem Based Learning*. *Jurnal Edutech Universitas Pendidikan Ganesha*, 8(2), 17–32. <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/jeu>
- Pratama, A., Fazera, D., Fortunata, L. A., Manurung, N., & Fadilah, R. (2023). Penerapan Model Pembelajaran *Discovery Learning* Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Inovasi Pendidikan*, (2), 21–31. <https://edukhasi.org/index.php/jip>
- Prathama, I. W. G. Wo., Wibawa, I. M. C., Kadek, I., & Sudiandika, I. K. A. (2021). *Discovery-Inquiry* Meningkatkan Hasil Belajar Muatan Pelajaran Ipa. *Jurnal Pedagogi Dan Pembelajaran*, 4(2), 352–359.  
<https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/jp2/index>
- Putri, Y. S., & Arsanti, M. (2022). Kurikulum Merdeka Belajar Sebagai Pemulihan Pembelajaran. *Prosiding Seminar Nasional Sultan Agung Ke-4*, 21–26.
- Rahmawati, F., & Atmojo, R. I. W. (2021). Analisis Media Digital Video Pembelajaran Abad 21 Menggunakan Aplikasi Canva Pada Pembelajaran Ipa. *Jurnal Basicedu*, 5(6), 6271–6279.  
<https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i6.1717>
- Raqzitya, F. A., & Agung, A. A. G. (2022). E-Modul Berbasis Pendidikan Karakter Sebagai Sumber Belajar Ipa Siswa Kelas Vii. *Jurnal Edutech Undiksha*, 10(1), 108–116.  
<https://doi.org/10.23887/jeu.v10i1.41538>
- Saputri, N., Azizah, I. N., & Hernisawati, H. (2020). Pengembangan Bahan Ajar Modul Dengan Pendekatan *Discovery Learning* Pada Materi Himpunan. *Jambura Journal Of Mathematics Education*, 1(2), 48–58.  
<https://doi.org/10.34312/jmathedu.v1i2.5594>
- Sayangan, Y. V., Una, L. M. W., & Beku, V. Y. (2024). Penerapan Model Pembelajaran *Discovery Learning* Dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar Pada Pembelajaran Ips. *Jurnal Pendidikan Mipa*, 14(3), 757–766. <https://doi.org/10.37630/jpm.v14i3.1829>
- Setia, W. S. (2023). Pengembangan E-Modul Berbasis *Discovery Learning* Untuk Meningkatkan Literasi Sains Peserta Didik. *Diadik: Jurnal Ilmiah Teknologi Pendidikan*, 13(2), 325–337.

- 240 *E-Modul Berbasis Discovery Learning pada Materi Fotosintesis untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas IV SD – Ni Komang Trisna Pratiwi, I Made Citra Wibawa, Alexander Hamonangan Simamora*  
DOI : <https://doi.org/10.31004/basicedu.v10i1.11544>
- Simamora, A. H., Jampel, N., & Tegeh, I. M. (2022). *E-Book Berdasarkan Model Pembelajaran Berbasis Proyek Pada Mata Kuliah Media Pembelajaran. Jurnal Pedagogi Dan Pembelajaran*, 5(1), 64–74. <https://doi.org/10.23887/Jp2.V5i1.46353>
- Sugihartini, N., & Jayanta, N. L. (2017). Pengembangan E-Modul Mata Kuliah Strategi Pembelajaran. *Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan*, 14(2), 221–230. <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/jptk/issue/view/716>
- Suryana, E., Aprina, M. P., & Harto, K. (2022). Teori Konstruktivistik Dan Implikasinya Dalam Pembelajaran. *Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan (Jiip)*, 5(7), 2070–2080. <http://jiip.stkipyapisdompnu.ac.id>
- Tegeh, I. M., & Kirna, I. M. (2013). Pengembangan Bahan Ajar Metode Penelitian Pendidikan Dengan Addie Model. *Jurnal Ika*, 11(1), 12–26. <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/ika/issue/view/129>
- Utami, S. H. A., Marwoto, P., & Sumarni, W. (2022). Analisis Kemampuan Literasi Sains Pada Siswa Sekolah Dasar Ditinjau Dari Aspek Konten, Proses, Dan Konteks Sains. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 10(2), 380–390. <https://doi.org/10.24815/jpsi.v10i2.23802>
- Wibawa, I. M. C. (2023). Improving Student Science Learning Outcomes Through Cooperative Learning: Early Childhood Students Through Small Groups. *Indonesian Journal Of Educational Development (Ijed)*, 4(1), 118–125. <https://doi.org/10.59672/ijed.v4i1.2886>
- Wibawa, I. M. C., Susanta, I. W., Parmithi, N. N., & Mahendra, I. W. E. (2023). Improving The Scientific Attitude Of Elementary School Students Through Problem-Based Learning. *Mimbar Pgsd Undiksha*, 11(1), 18–23. <https://doi.org/10.23887/jjpgsd.v11i1.61884>
- Yulaika, N. F., Harti, H., & Sakti, N. C. (2020). Pengembangan Bahan Ajar Elektronik Berbasis *Flipbook* Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik. *Jpeka: Jurnal Pendidikan Ekonomi, Manajemen Dan Keuangan*, 4(1), 67–76. <https://doi.org/10.26740/jpeka.v4n1.p67-76>
- Zinnurain. (2021). Pengembangan E-Modul Pembelajaran Interaktif Berbasis *Flip Pdf Corporate Edition* Pada Mata Kuliah Manajemen Diklai. *Academia : Jurnal Inovasi Riset Akademik*, 1(1), 132–137.