



Pengembangan *E-book Discovery Learning* untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Materi Sistem Sirkulasi

Ayu Tiara Putri^{1)*}, Yatin Mulyono¹⁾, Ayatusa'adah¹⁾

¹⁾Program Studi Tadris Biologi, Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan, Institut Agama Islam Negeri Palangka Raya

*Corresponding Author: ayutiaraputri01@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan *E-book* pembelajaran berbasis *Discovery Learning* guna meningkatkan hasil belajar siswa pada materi sistem sirkulasi. Materi ini kerap dianggap kompleks dan sulit dipahami oleh siswa, sehingga pendekatan interaktif berbasis teknologi diharapkan mampu meningkatkan motivasi serta keterlibatan mereka dalam pembelajaran. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Research and Development* (R&D) dengan model Borg & Gall, yang mencakup analisis kebutuhan, perancangan, serta validasi oleh para ahli. Pengumpulan data dilakukan melalui angket berupa lembar validasi yang diberikan kepada validator ahli, serta wawancara dengan guru dan siswa selama tahap uji coba awal. Hasil validasi dianalisis secara kuantitatif dengan menghitung skor rata-rata penilaian. Berdasarkan hasil validasi media, terdapat peningkatan signifikan dalam aspek desain tampilan, kemudahan penggunaan, dan grafis, di mana skor rata-rata meningkat dari 81,93 menjadi 86,8. Selain itu, validasi materi juga menunjukkan perbaikan yang signifikan, dengan peningkatan skor pada aspek kelayakan isi, kebahasaan, dan penyajian dari 86,08 menjadi 94,07 setelah revisi. Hasil penelitian ini membuktikan bahwa *E-book* yang dirancang secara baik, relevan, mudah dipahami, serta menarik bagi siswa dapat menjadi media pembelajaran yang efektif. Dengan mengintegrasikan elemen interaktif, penelitian ini berkontribusi dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi sistem sirkulasi serta mendukung pembelajaran yang lebih aktif dan bermakna.

Kata Kunci: *E-book*; *Discovery Learning*; Sistem Sirkulasi; Hasil Belajar; Pendidikan Interaktif.

Received: 29 Jan 2025; Revised: 22 Feb 2025; Accepted: 25 Feb 2025; Available Online: 3 Mar 2025

This is an open access article under the CC - BY license.



PENDAHULUAN

Dalam dunia pendidikan, pengembangan materi ajar yang efektif penting untuk meningkatkan hasil belajar siswa, terutama pada topik yang kompleks seperti sistem sirkulasi. Sistem sirkulasi merupakan salah satu topik penting dalam biologi yang berhubungan dengan fungsi dan mekanisme peredaran darah tubuh manusia. Pemahaman yang baik tentang sistem sirkulasi sangat penting karena berhubungan langsung dengan kesehatan dan fisiologi manusia. Dalam konteks pendidikan, penguasaan materi ini dapat membantu siswa memahami berbagai konsep terkait kesehatan, seperti penyakit kardiovaskular dan pentingnya gaya hidup sehat. Selain itu, pemahaman yang mendalam tentang sistem sirkulasi juga dapat menghubungkan teori dengan praktik, seperti dalam kegiatan laboratorium atau studi kasus di lapangan (Tampubolon et al., 2024). Materi tentang sistem sirkulasi tidak hanya bersifat teoritis, tetapi juga sangat relevan dengan kehidupan sehari-hari. Misalnya, siswa dapat mengaitkan pengetahuan tentang sirkulasi darah dengan gaya hidup sehat, seperti pentingnya olahraga dan pola makan yang baik untuk menjaga kesehatan jantung dan pembuluh darah.

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan yang dilakukan di SMA Muhammadiyah 1 Palangka Raya sebanyak 74,1% siswa mengalami kesulitan dalam memahami materi sistem sirkulasi, yang menunjukkan bahwa banyak siswa merasa kesulitan dalam menghubungkan konsep abstrak dengan realitas biologis di sekitarnya (Mukhoyaroh, 2023). Permasalahan utama yang dihadapi dalam pembelajaran biologi, khususnya pada materi sistem sirkulasi adalah kurangnya bahan ajar yang menarik dan interaktif. Bahan ajar yang monoton seringkali menyebabkan siswa merasa bosan dan tidak termotivasi untuk belajar. Penggunaan bahan ajar pembelajaran interaktif, seperti *E-book*, efektif dalam menumbuhkan minat serta meningkatkan pencapaian belajar siswa secara signifikan (Maysara et al., 2024). Selain itu model pembelajaran berbasis masalah dan *e-learning* juga dapat

meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi sistem sirkulasi (Sekarwati, 2020). Oleh sebab itu, pengembangan *Ebook* pembelajaran berbasis *Discovery Learning* menjadi alternatif yang efektif dalam mengatasi permasalahan ini.

Ebook yang dirancang dengan pendekatan *Discovery Learning* bertujuan untuk menciptakan pengalaman belajar yang lebih interaktif dan menarik bagi siswa. Pendekatan ini memungkinkan siswa terlibat secara aktif dalam proses pembelajaran, sehingga mereka tidak hanya berperan sebagai penerima informasi, tetapi juga berpartisipasi dalam eksplorasi konsep secara mandiri (Syarif et al., 2020). Penelitian menunjukkan bahwa *Ebook* yang dirancang dengan baik dapat meningkatkan motivasi dan keterlibatan siswa, yang pada gilirannya dapat berkontribusi pada peningkatan hasil belajar (Yulia et al., 2022). Selain itu, penggunaan teknologi seperti *augmented reality* dalam pembelajaran sistem sirkulasi juga menunjukkan potensi untuk meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi yang kompleks (Rogaya et al., 2023). Namun, meskipun ada banyak bukti yang mendukung efektivitas *Ebook* dalam meningkatkan hasil belajar, masih ada tantangan dalam penerapannya. Oleh karena itu, penting untuk melakukan evaluasi menyeluruh terhadap *Ebook* yang dikembangkan, termasuk aspek validitas, kepraktisan, dan efektivitasnya dalam konteks pembelajaran sistem sirkulasi.

Dalam konteks *Discovery Learning*, *Ebook* yang dirancang secara optimal dapat memperkaya pengalaman belajar siswa. Studi yang dilakukan oleh Yulia et al. mengungkapkan bahwa pemanfaatan media *pop-up* dalam pembelajaran berbasis *Discovery Learning* dapat meningkatkan motivasi serta keterlibatan siswa, sehingga membuat proses belajar lebih bermakna (Yulia et al., 2022). Hasil penelitian ini sejalan dengan studi yang dilakukan oleh Dewi, yang mengungkapkan bahwa *Ebook* berbasis *Discovery Learning* memperoleh skor kelayakan tinggi, menunjukkan potensinya dalam mendukung pencapaian tujuan pembelajaran (Dewi, 2022). Oleh karena itu, pengembangan *Ebook Discovery Learning* pada materi sistem sirkulasi tidak hanya berkontribusi pada peningkatan hasil belajar siswa, tetapi juga mendukung keterlibatan aktif mereka dalam proses pembelajaran.

Beberapa penelitian terkait mendukung pengembangan *Ebook* (1) Kholistiyawatin mengembangkan e-module berbasis *Discovery Learning* yang bertujuan untuk meningkatkan hasil belajar siswa di kelas XI. E-module ini dirancang dengan format standar yang mencakup peta konsep, instruksi pengguna, dan tahap-tahap pembelajaran berbasis *Discovery Learning*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa e-module ini dapat meningkatkan keterlibatan siswa dan pemahaman konsep secara signifikan (Kholistiyawatin, 2023). Hal ini sejalan dengan tujuan penelitian kami yang ingin menciptakan *Ebook* yang menarik dan interaktif untuk topik sistem sirkulasi. (2) Yulia et al. meneliti penggunaan media *pop-up book* dalam pembelajaran *discovery* dan menemukan bahwa media ini dapat meningkatkan motivasi dan hasil belajar siswa. Penelitian ini menunjukkan bahwa elemen kejutan pada setiap halaman dapat membuat proses belajar lebih menarik dan bermakna bagi siswa, yang pada gilirannya dapat meningkatkan keterlibatan mereka dalam pembelajaran (Yulia et al., 2022). Temuan ini mendukung ide untuk mengintegrasikan elemen interaktif dalam *Ebook* yang sedang dikembangkan. (3) Asrowi et al. menunjukkan bahwa penggunaan *Ebook* interaktif dapat meningkatkan hasil belajar siswa secara signifikan. Dalam penelitian mereka, *Ebook* yang diterapkan dengan format epub berhasil meningkatkan minat belajar siswa hingga 88,61% dan menunjukkan peningkatan hasil belajar dengan skor gain yang tinggi (Asrowi et al., 2019). Ini memberikan bukti kuat bahwa *Ebook* interaktif dapat menjadi alat yang efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa tentang sistem sirkulasi. (4) Dewi melakukan penelitian tentang *Ebook* berbasis *Discovery Learning* untuk pelajaran ilmu pengetahuan alam di sekolah dasar. Hasil validasi menunjukkan bahwa *Ebook* ini memiliki skor kelayakan yang sangat baik, mencapai 93,75%. Penelitian ini menekankan pentingnya desain instruksional yang baik dalam mencapai tujuan pembelajaran, yang relevan dengan pengembangan *Ebook* ini (Dewi, 2022). Kualitas desain *Ebook* yang tinggi diharapkan dapat meningkatkan hasil belajar siswa pada topik yang kompleks seperti sistem sirkulasi. (5) Fitriadi et al. mengembangkan *Ebook* fisika berbasis CTL yang mengaitkan materi dengan kehidupan sehari-hari siswa. Penelitian ini menunjukkan bahwa mengaitkan materi pelajaran dengan konteks nyata dapat membuat pembelajaran lebih menarik dan relevan bagi siswa, sehingga meningkatkan pemahaman mereka (Fitriadi et al., 2022). Pendekatan ini dapat diterapkan dalam desain *Ebook* pada penelitian ini untuk materi sistem sirkulasi, dengan mengaitkan konsep-konsep yang diajarkan dengan situasi nyata yang dihadapi siswa.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang *Ebook* pembelajaran berbasis *Discovery Learning* yang dapat meningkatkan hasil belajar siswa dalam topik sistem sirkulasi. Dengan mengintegrasikan teknologi digital dan elemen interaktif, penelitian ini berupaya menciptakan pengalaman belajar yang lebih menarik dan efektif bagi

siswa. Fokus utama pengembangan *E-book* ini bukan hanya menyajikan materi, tetapi juga mendorong keterlibatan aktif siswa melalui eksplorasi, diskusi, dan refleksi. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan baru bagi pendidik dalam merancang materi ajar yang lebih efektif dan menarik, serta mengatasi kesulitan dalam memahami konsep-konsep kompleks seperti sistem sirkulasi (Widyatnyana, 2021). Dengan memanfaatkan teknologi *E-book*, penelitian ini bertujuan menciptakan lingkungan belajar yang mendukung eksplorasi dan pemahaman yang lebih mendalam terhadap materi. Pendekatan ini sejalan dengan tren pendidikan saat ini yang menekankan pemanfaatan teknologi untuk meningkatkan pengalaman belajar.

METODE

Penelitian ini menerapkan metode Research and Development (R&D) dengan menggunakan model pengembangan *Borg & Gall*. Model ini dipilih karena memiliki pendekatan yang sistematis dan terstruktur dalam mengembangkan suatu produk pendidikan. Teori yang mendasari model ini adalah teori pengembangan pendidikan yang dikemukakan oleh *Borg & Gall*, yang menekankan pentingnya validasi serta efektivitas suatu produk pendidikan melalui tahapan yang sistematis (Bare et al., 2021). Model ini tidak hanya digunakan dalam perancangan produk pembelajaran, tetapi juga memastikan kesesuaiannya dengan kebutuhan serta harapan pengguna melalui umpan balik dari uji coba awal (Komalasari et al., 2023).

Model Borg & Gall mencakup sepuluh tahapan dalam proses pelaksanaannya, yaitu (1) penelitian dan pengumpulan informasi, (2) perencanaan, (3) pengembangan prototipe awal, (4) uji coba awal di lapangan, (5) revisi produk, (6) uji coba utama di lapangan, (7) revisi produk operasional, (8) uji coba operasional di lapangan, (9) revisi produk akhir, dan (10) diseminasi serta implementasi (Purnamawati et al., 2023). Namun dalam penelitian ini, pengembangan hanya dilakukan hingga tahap uji coba lapangan awal. Model *Borg & Gall* dipilih karena strukturnya yang sistematis dalam menghasilkan produk pendidikan yang efektif.

Penelitian diawali dengan tahap penelitian dan pengumpulan informasi, di mana peneliti melakukan analisis kebutuhan melalui wawancara, angket, dan studi literatur (Putri et al., 2023). Penelitian ini berlangsung pada semester ganjil tahun ajaran 2024/2025 di SMA Muhammadiyah 1 Palangka Raya, Kalimantan Tengah. Hasil analisis menunjukkan bahwa siswa kelas XI di SMA Muhammadiyah 1 Palangka Raya membutuhkan bahan ajar interaktif berbasis *Discovery Learning* untuk membantu pemahaman terhadap materi sistem sirkulasi. Berdasarkan temuan tersebut, peneliti merancang *E-book Discovery Learning* yang mencakup desain materi serta kegiatan pembelajaran berbasis eksplorasi. Setelah tahap perencanaan selesai, prototipe *E-book* dikembangkan dengan berbagai fitur interaktif, seperti ilustrasi visual, simulasi, dan studi kasus. Produk ini kemudian divalidasi oleh ahli materi dan media untuk memastikan kualitasnya.

Penelitian ini melibatkan validasi dari dua aspek utama, yaitu ahli materi dan ahli media. Teknik analisis data menggunakan angket berupa lembar validasi diberikan kepada validator ahli. Validasi ini bertujuan untuk menilai kelayakan *E-book Discovery Learning* berdasarkan aspek isi, kebahasaan, penyajian, serta desain dan kegrafikan media. Adapun indikator penelitian validasi adalah sebagai berikut.

Tabel 1. Indikator Penilaian Validasi Media

Aspek	Indikator	Nomor	Butir
Tampilan Desain Layar	Perpaduan warna teks dengan latar belakang sudah sesuai dan mudah terbaca.	1	
	Penempatan teks dan gambar pada halaman awal telah disusun secara proporsional.	2	
	Pengaturan tata letak di setiap bagian <i>E-book</i> sudah tertata dengan baik.	3	
	Judul dan isi <i>E-book</i> disajikan dengan jelas.	4	
Kemudahan Penggunaan	Desain <i>E-book</i> memiliki daya tarik melalui penggunaan warna, gambar/ilustrasi, dan jenis huruf.	5	
	<i>E-book</i> disusun secara sistematis sesuai dengan bagian-bagiannya.	6	
	<i>E-book</i> dapat dioperasikan dengan mudah pada laptop, PC, atau smartphone.	7	
	Konten dalam <i>E-book</i> dapat diakses dengan mudah.	8	
	Tombol navigasi berfungsi dengan baik.	9	

Aspek	Indikator	Nomor Butir
Kegrafikan	Penggunaan warna dalam <i>E-book</i> sudah proporsional dan tidak berlebihan.	10
	Ukuran huruf yang digunakan jelas dan mudah dibaca.	11
	Jenis huruf yang digunakan mudah dipahami.	12
	Ilustrasi atau gambar dalam <i>E-book</i> terlihat jelas dan tidak buram.	13
	Video dalam <i>E-book</i> dapat diputar tanpa hambatan dan tampil dengan kualitas yang baik.	14
	Narasi dalam video terdengar jelas serta mudah dimengerti.	15

Tabel 2. Indikator Penilaian Validasi Materi

Aspek	Indikator	Nomor Butir
Kelayakan Isi	Kesesuaian materi dengan CP, dan TP	1
	Kebenaran substansi materi pembelajaran dalam <i>E-book</i>	2
	Materi dalam <i>E-book</i> dapat di pahami dengan jelas	3
	Materi disajikan secara kontekstual dan relevan dengan perkembangan ilmu yang mutakhir	4
	Materi dalam <i>E-book</i> termuat secara menyeluruh	
	Kesesuaian ilustrasi gambar dan video dalam <i>E-book</i> dengan materi pembelajaran	5
Kebahasaan	Pengetikan dan tata bahasa sesuai EYD	6
	Bahasa yang digunakan mudah dipahami dan komunikatif	7
	Konsistensi penggunaan istilah nama ilmiah	8
	Kejelasan penyampaian informasi pada <i>E-book</i>	9
Penyajian	Kesesuaian materi dengan media yang digunakan	10
	Kesesuaian Materi dengan sintaks <i>Discovery Learning</i>	11
	Media dapat memberikan penjelasan materi secara tepat dan sesuai	12

Pengukuran data kuantitatif dalam penelitian ini menggunakan skala Likert, yaitu alat ukur yang digunakan untuk menilai sikap, pendapat, dan persepsi seseorang terhadap suatu objek atau fenomena tertentu secara sistematis (Siregar, 2017). Skala likert yang digunakan dapat dilihat pada tabel berikut (Sugiyono, 2014).

Tabel 3. Pembobotan Data Penilaian

Skor	Klasifikasi
4	Sangat Setuju
3	Setuju
2	Tidak Setuju
1	Sangat Tidak Setuju

Selanjutnya, dilakukan perhitungan rata-rata skor, di mana hasil perhitungan tersebut digunakan untuk menentukan apakah *E-book* yang dikembangkan valid atau tidak. Penilaian ini didasarkan pada kriteria penilaian produk sebagai berikut.

Tabel 4. Kriteria Penilaian

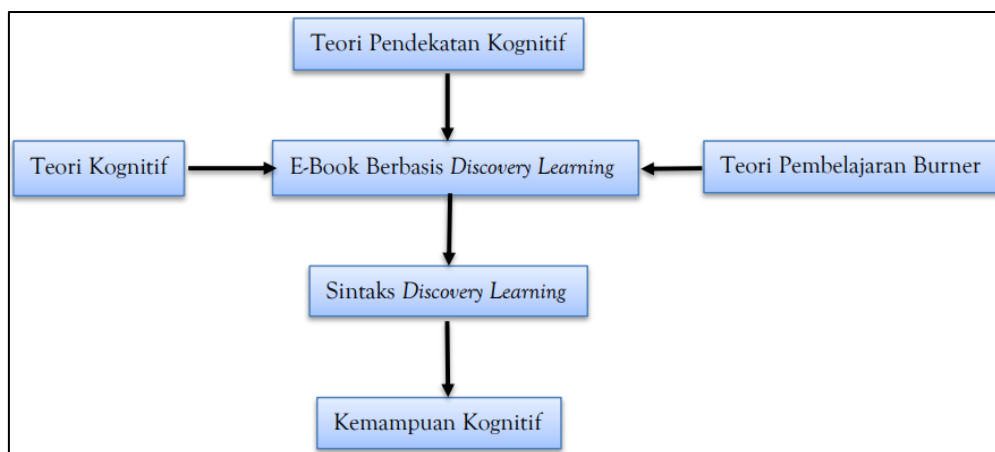
Skor	Klasifikasi
$85 > 100$	Sangat Valid
$75 < X \leq 85$	Valid
$50 < X \leq 75$	Tidak Valid
< 50	Sangat Tidak Valid

E-book pembelajaran berbasis *Discovery Learning* dapat dikatakan valid jika memenuhi kriteria penilaian dengan rentang skor antara >75 . Skor ini menunjukkan bahwa *E-book* tersebut telah memenuhi standar kualitas yang diharapkan dan dapat dianggap layak digunakan dalam proses pembelajaran.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan di kelas XI SMA Muhammadiyah 1 Palangka Raya, terungkap bahwa 74,1% siswa mengalami kesulitan dalam memahami materi biologi, khususnya sistem sirkulasi. Kendala yang dihadapi meliputi pemahaman konsep, pengingatan istilah ilmiah, serta karakteristik materi yang bersifat abstrak. Para guru juga mengungkapkan bahwa siswa mengalami kesulitan karena konsep yang dipelajari tidak dapat diamati secara langsung, sehingga memerlukan pendekatan yang lebih konkret. Temuan ini menegaskan perlunya pengembangan metode pembelajaran yang lebih efektif dan interaktif guna membantu siswa memahami konsep biologi yang kompleks.

Dalam hal ini, model pembelajaran *Discovery Learning* yang dikembangkan oleh Jerome Bruner menawarkan pendekatan sistematis untuk mendorong siswa menemukan konsep secara mandiri. Model ini terdiri dari tujuh tahapan utama, yaitu: (1) Stimulasi, di mana siswa dikenalkan dengan topik yang menarik untuk membangkitkan rasa ingin tahu; (2) Identifikasi Masalah, di mana siswa merumuskan pertanyaan atau masalah yang perlu diselesaikan; (3) Pengumpulan Data, di mana siswa mencari dan mengumpulkan informasi yang relevan; (4) Pengolahan Data, di mana mereka menganalisis serta mengorganisir informasi yang diperoleh; (5) Pembuktian, di mana siswa menguji hipotesis atau asumsi yang telah dibuat; (6) Generalisasi, di mana siswa menarik kesimpulan berdasarkan hasil analisis; dan (7) Refleksi, di mana siswa mengevaluasi kembali proses belajar yang telah dilalui untuk memperdalam pemahaman terhadap konsep yang dipelajari.



Gambar 1. Kerangka Teori Yang Mendukung E-book Berbasis *Discovery Learning*

Penerapan model *Discovery Learning* diharapkan dapat membantu siswa dalam memahami materi sistem sirkulasi dengan lebih baik. Dengan keterlibatan aktif dalam proses pembelajaran, siswa berkesempatan untuk membangun pemahaman yang lebih mendalam terhadap konsep-konsep yang bersifat abstrak. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa model ini dapat meningkatkan partisipasi serta hasil belajar (Asrowi et al., 2019; Tambunan et al., 2018). Misalnya, studi yang dilakukan oleh Ulfa dan Oktaviana menyatakan bahwa penggunaan *Discovery Learning* yang didukung media dapat memperkuat keterampilan literasi. Selain itu, penelitian Bariroh et al. juga mengungkapkan bahwa model ini berkontribusi positif terhadap aktivitas belajar dan pencapaian kognitif siswa (Asrowi et al., 2019).

Prototipe E-book

Merancang produk yang akan dikembangkan merupakan tahap awal dalam desain E-book berbasis *Discovery Learning*. Proses ini dimulai dengan menyesuaikan isi E-book dengan kegiatan pembelajaran yang mengacu pada Capaian Pembelajaran (CP) dan Tujuan Pembelajaran (TP) dalam mata pelajaran biologi kelas XI. Struktur awal E-book dirancang mencakup beberapa bagian utama, yaitu cover, kata pengantar, daftar isi, penjelasan mengenai E-book, tujuan pembelajaran, materi sistem sirkulasi, investigasi mandiri, glosarium, daftar pustaka, serta biodata penulis.

Langkah awal dalam merancang E-book berbasis *Discovery Learning* untuk kelas XI adalah memastikan desainnya sesuai dengan Capaian Pembelajaran (CP) dan Tujuan Pembelajaran (TP) Biologi. Desain awal E-book mencakup beberapa bagian utama yang dirancang secara sistematis. Dimulai dengan sampul yang menarik dan informatif, mencantumkan judul, nama penulis, serta institusi. Selanjutnya, terdapat kata pengantar yang berisi

ucapan terima kasih, tujuan pembuatan *E-book*, dan harapan agar buku ini dapat mendukung pembelajaran siswa secara efektif .

Bagian daftar isi disusun untuk memudahkan pembaca menavigasi isi buku. *E-book* ini juga menyertakan penjelasan mengenai konsep *E-book* berbasis *Discovery Learning*, menjelaskan pendekatan yang digunakan dalam mendorong siswa untuk aktif mengeksplorasi materi. Tujuan pembelajaran disajikan secara jelas, mengacu pada CP dan TP, dengan menggambarkan kompetensi yang diharapkan tercapai setelah mempelajari materi .

Materi utama tentang sistem sirkulasi disajikan secara menarik dan interaktif, meliputi darah, jantung, pembuluh darah, serta sirkulasi besar dan kecil, dilengkapi dengan ilustrasi, infografik, dan analogi untuk mempermudah pemahaman. Bagian investigasi mandiri menghadirkan aktivitas *Discovery Learning* seperti studi kasus, pertanyaan pemantik, dan tugas eksplorasi yang dirancang untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. Untuk membantu memahami istilah teknis, disediakan glosarium yang berisi definisi singkat dari istilah penting (Dewi et al., 2023).

Bagian terakhir adalah daftar pustaka, yang memuat referensi buku, jurnal, dan artikel daring untuk menjamin keakuratan informasi, serta biodata penulis yang memberikan informasi tentang latar belakang pendidikan dan pengalaman penulis. Dengan rancangan ini, *E-book* diharapkan menjadi media pembelajaran yang efektif, menarik, dan mampu mendorong siswa untuk belajar secara aktif (Fahdiani et al., 2022).



Gambar 2. Cover *E-book* berbasis *Discovery Learning*

Gambar 2 merupakan tampilan cover *E-book* ini menampilkan judul utama "sistem sirkulasi" yang ditunjukkan untuk siswa SMA kelas XI. Desain cover dilengkapi dengan ilustrasi visual berupa anatomi tubuh manusia dengan sistem sirkulasi, serta organ jantung dan pembuluh darah. Ilustrasi ini memberikan gambaran bahwa *E-book* ini membahas sistem sirkulasi secara mendalam.

DAFTAR ISI	
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
APA ITU E-BOOK BERBASIS DISCOVERY LEARNING	iv
TEMA YANG PERBAGI BAHKAN	v
SISTEM SIRKULASI	
A. Struktur Peredaran Darah pada Manusia	vi
1. Jantung	1
2. Darah	3
Investigasi Mandiri	8
B. Golongan Darah	10
1. Pengetahuan Golongan Darah	10
2. Sistem Penggolongan Darah Rhesus (RH)	11
3. Apa Dengan Transfusi Darah Dengan Golongan yang Tidak Sesuai Pada Tubuh	11
Investigasi Mandiri	12
C. Sistem Peredaran Darah Sistemik dan Pulmonalis	14
1. Mekanisme Peredaran Darah Manusia	14
2. Proses Peredaran Darah	15
Investigasi Mandiri	16
D. Sistem Limf	18
1. Ciri-ciri Limf	18
2. Pembuluh Limf	18
3. Kelenjar Limf	18
Investigasi Mandiri	19
E. Gangguan Sistem dan Pengawasan Teknologi Medis Dalam Peredaran darah	21
1. Gangguan Pada Sistem Peredaran Darah	21
2. Pengawasan Teknologi Medis	24
Investigasi Mandiri	27
GLOSARIUM	29
DAFTAR PUSTAKA	30
BIOGRAFI PENULIS	31

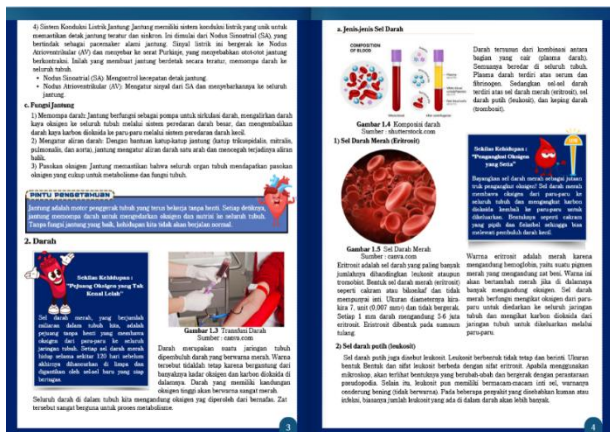
Apa itu E-Book Berbasis Discovery Learning?

E-Book ini dirancang khusus untuk menerapkan *Discovery Learning* pada materi sistem peredaran darah, sehingga siswa dapat memahami konsep melalui keterlibatan aktif dalam memecahkan masalah yang relevan dengan kehidupan nyata. Materi ini melibatkan siswa dalam skenario yang dirancang untuk menantang rasa ingin tahu dan mendorong mereka menggali solusi secara mandiri, sambil tetap berkolaborasi dengan teman sekelas.

Setiap topik dalam e-book ini, mulai dari fungsi darah dan jantung hingga gangguan dalam sistem peredaran darah, diuraikan dalam bentuk kasus atau pertanyaan yang mengajak siswa berpikir kritis. Selain memperdalam pemahaman tentang konsep sistem peredaran darah, e-book ini juga membantu siswa mengembangkan keterampilan intelektual dan sosial, seperti kerja sama tim dan pemecahan masalah secara kreatif.

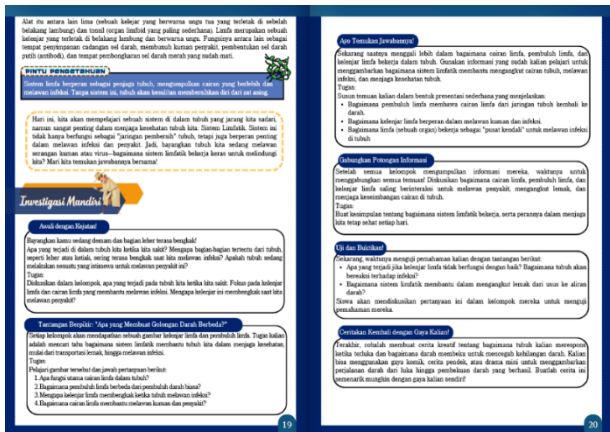
Gambar 3. Tampilan Daftar Isi *E-book* berbasis *Discovery Learning*

Gambar 3 merupakan halaman daftar isi dalam *E-book* disusun secara sistematis untuk memudahkan siswa dalam menavigasi materi yang dipelajari. Setiap bagian diorganisasikan dengan jelas, mencakup pendahuluan, konsep dasar sistem sirkulasi, komponen darah, anatomi jantung, pembuluh darah hingga gangguan pada sistem peredaran darah.



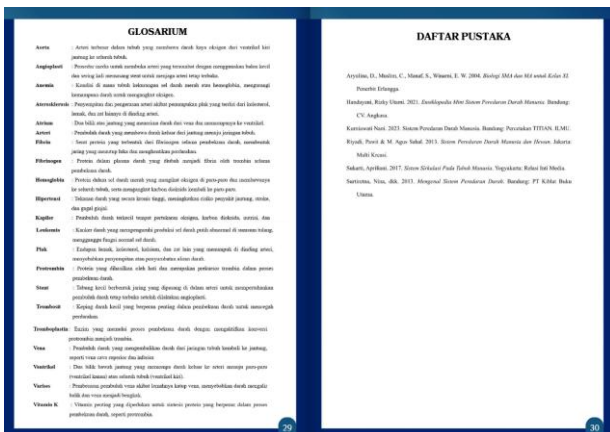
Gambar 4. Tampilan bab/bagian E-book berbasis *Discovery Learning*

Gambar 4 menunjukkan bagaimana E-book menyajikan materi sistem sirkulasi dengan pendekatan *Discovery Learning*. Setiap bagian dikemas secara menarik dengan kombinasi teks informatif, ilustrasi, dan elemen interaktif yang memandu siswa untuk mengeksplorasi konsep secara mandiri.



Gambar 5. Tampilan Investigasi Mandiri E-book berbasis *Discovery Learning*

Gambar 5 menampilkan bagian “Investigasi Mandiri”, yang dirancang untuk mendorong siswa melakukan eksplorasi dan analisis terhadap konsep yang telah dipelajari. Dalam pendekatan *Discovery Learning*, bagian ini berfungsi sebagai wadah bagi siswa untuk menemukan pemahaman secara mandiri melalui pertanyaan pemantik, studi kasus, dan skenario berbasis masalah. Pada halaman ini juga, terdapat beberapa pertanyaan dan tugas investigasi yang mengajak siswa berpikir kritis serta menghubungkan konsep sistem sirkulasi dengan kehidupan sehari-hari.



Gambar 6. Tampilan Glosarium dan Daftar Pustaka

Gambar 6 menampilkan glosarium yang berperan penting dalam memperkaya pemahaman siswa terhadap istilah-istilah penting dalam materi sistem sirkulasi dijelaskan secara ringkas dan jelas. Bagian daftar pustaka mencantumkan sumber-sumber referensi yang digunakan dalam penyusunan *E-book* ini.

Karakteristik *E-book* Materi Sistem Sirkulasi

E-book ini dirancang dengan pendekatan *Discovery Learning* yang berfokus pada materi sistem sirkulasi. Pendekatan ini memberikan siswa kesempatan untuk memahami ide-ide melalui keterlibatan aktif dalam memecahkan masalah yang relevan dengan dunia nyata. Dalam *E-book* ini, siswa dilibatkan dalam skenario yang dirancang khusus untuk menumbuhkan rasa ingin tahu mereka dan mendorong mereka untuk mencari solusi secara mandiri, sambil tetap bekerja sama dengan teman sekelas mereka.

Salah satu fitur utama dalam *E-book* ini adalah adanya "Investigasi Mandiri." Proses ini merupakan eksplorasi di mana siswa dapat memanfaatkan berbagai sumber daya yang tersedia dalam *E-book* untuk menjawab pertanyaan, menyelesaikan masalah, atau menemukan konsep-konsep baru tanpa adanya penjelasan langsung dari pengajar. Dengan pendekatan ini, siswa diberikan kebebasan untuk menjelajahi materi sesuai dengan cara mereka sendiri, namun tetap diarahkan oleh aktivitas atau panduan yang terstruktur. Hal ini memungkinkan siswa untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan kreatif, serta meningkatkan rasa tanggung jawab mereka terhadap proses pembelajaran.

Investigasi mandiri ini dirancang untuk mendorong siswa agar secara aktif mencari serta menemukan informasi yang relevan dengan topik yang sedang dipelajari. Dengan memanfaatkan *E-book* sebagai sumber referensi, siswa tidak hanya belajar secara mandiri, tetapi juga diasah untuk menjadi pembelajar yang lebih proaktif. Mereka didorong untuk berpikir kritis dan reflektif, keterampilan yang sangat penting dalam pendidikan abad ke-21 (Putra & Fitrihidajati, 2021). Melalui strategi ini, *E-book* tidak sekadar berperan sebagai media pembelajaran, tetapi juga sebagai sarana dalam membentuk kebiasaan belajar yang mandiri dan bertanggung jawab. Dengan demikian, siswa diharapkan mampu menghubungkan pengetahuan yang diperoleh dengan pengalaman nyata, sehingga pemahaman mereka mengenai sistem sirkulasi menjadi lebih mendalam dan bermakna.

Validitas *E-book* berbasis *Discovery Learning*

Validitas *E-book* ini dinilai berdasarkan dua aspek utama, yakni media dan materi. Pengumpulan data validasi dilakukan mulai Oktober 2024. Penelitian ini melibatkan empat validator, terdiri dari dua ahli media dan dua ahli materi, yang merupakan dosen di Program Studi Tadris Biologi IAIN Palangka Raya. Pemilihan validator didasarkan pada keahlian dan pengalaman mereka di bidangnya serta status sebagai dosen. Proses validasi menggunakan instrumen berbasis skala Likert dengan rentang nilai 1-4. Hasil validasi dari para ahli disajikan sebagai berikut.

Hasil Validasi Ahli Media

Media dalam *E-book* ini dinilai oleh dua validator ahli media yang merupakan dosen di program studi Tadris Biologi di IAIN palangka Raya. Hasil validasi dari para ahli media dilihat pada tabel berikut.



Gambar 7. Hasil Validasi Ahli Media

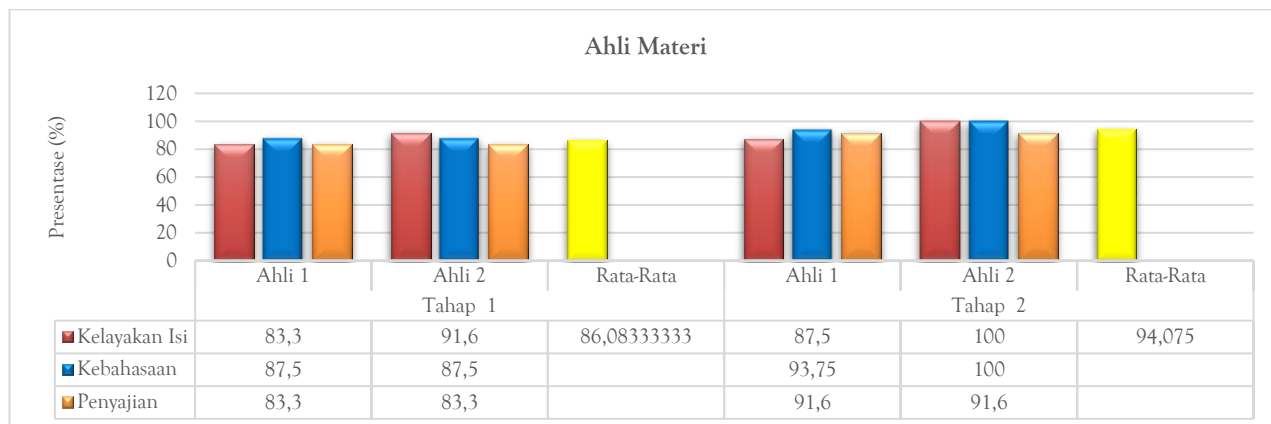
Berdasarkan hasil grafik gambar 7, hasil validasi *E-book* berbasis *Discovery Learning* oleh ahli media dilakukan dalam dua tahap dengan penilaian pada tiga aspek, yaitu Tampilan Desain Layar, Kemudahan Penggunaan, dan Kegrafikan. Pada tahap 1, aspek Tampilan Desain Layar memperoleh skor 83,33 dari kedua ahli, menunjukkan bahwa desain layar sudah cukup baik. Namun, pada aspek Kemudahan Penggunaan terdapat perbedaan persepsi, di mana Ahli 1 memberikan skor 75, sementara Ahli 2 memberikan skor lebih tinggi, yaitu 87,5, yang mengindikasikan adanya ruang untuk perbaikan, terutama berdasarkan masukan dari Ahli 1. Pada aspek Kegrafikan, Ahli 1 memberikan skor 79,16, dan Ahli 2 memberikan skor 83,33, yang menunjukkan bahwa visual dan grafis sudah cukup baik tetapi masih membutuhkan penyempurnaan.

Pada tahap 2, hasil validasi menunjukkan peningkatan signifikan di semua aspek. Tampilan Desain Layar memperoleh skor yang lebih tinggi, yaitu 87,5 dari kedua ahli, menandakan perbaikan yang signifikan dalam desain layar. Pada aspek Kemudahan Penggunaan, skor juga meningkat dengan Ahli 1 memberikan nilai 81,25 dan Ahli 2 memberikan nilai yang jauh lebih tinggi, yaitu 93,75, menunjukkan bahwa revisi membuat *E-book* lebih mudah digunakan. Aspek Kegrafikan juga mengalami peningkatan, di mana Ahli 1 memberikan skor 83,3, dan Ahli 2 memberikan skor 87,5, menunjukkan perbaikan pada elemen visual dan grafis.

Berdasarkan hasil validasi, *E-book* berbasis *Discovery Learning* mengalami peningkatan kualitas yang signifikan setelah revisi. Rata-rata skor meningkat dari 81,93 pada tahap 1 ke 86,8 pada tahap 2, dengan perbaikan terlihat pada semua aspek: Tampilan Desain Layar, Kemudahan Penggunaan, dan Kegrafikan. Hal ini menunjukkan bahwa masukan ahli telah diterapkan dengan baik, sehingga *E-book* menjadi lebih layak dan efektif untuk mendukung proses pembelajaran. Media yang menarik akan membuat siswa lebih terlibat dalam proses pembelajaran. Penggunaan *E-book* yang interaktif dapat meningkatkan motivasi belajar siswa melalui komponen multimedia seperti gambar, audio, dan video (Sanjaya, 2023). *E-book* yang dirancang dengan baik tidak hanya menarik perhatian siswa, tetapi juga dapat meningkatkan pemahaman mereka terhadap materi yang diajarkan.

Hasil Validasi Ahli Materi

Materi dalam *E-book* ini divalidasi oleh dua ahli materi yang merupakan dosen pada program studi Tadris Biologi di IAIN Palangka Raya. Hasil validasi dari para ahli materi dapat dilihat pada tabel berikut.



Gambar 8. Hasil Validasi Ahli Materi

Berdasarkan hasil grafik pada gambar 8, hasil validasi *E-book* berbasis *Discovery Learning* oleh ahli materi dilakukan dengan penilaian pada tiga aspek utama, yaitu Kelayakan Isi, Kebahasaan, dan Penyajian. Berdasarkan data tersebut, pada aspek Kelayakan Isi, Ahli 1 memberikan skor 83,3 dan Ahli 2 memberikan skor lebih tinggi, yaitu 91,6, yang menunjukkan bahwa isi *E-book* dianggap relevan dan sesuai, meskipun ada ruang untuk perbaikan. Pada aspek Kebahasaan, kedua ahli memberikan skor yang sama, yaitu 87,5, menunjukkan bahwa penggunaan bahasa dalam *E-book* cukup baik, mudah dipahami, dan sesuai dengan kaidah. Aspek Penyajian mendapat skor 83,3 dari kedua ahli, menandakan bahwa penyajian materi sudah baik, tetapi masih membutuhkan beberapa penyempurnaan untuk meningkatkan kualitas keseluruhan.

Setelah dilakukan revisi, hasil validasi pada tahap kedua menunjukkan peningkatan signifikan di semua aspek. Pada aspek Kelayakan Isi, Ahli 1 memberikan skor 87,5, sementara Ahli 2 memberikan nilai sempurna, yaitu 100, menunjukkan bahwa revisi telah memenuhi ekspektasi ahli terkait kelayakan isi. Pada aspek Kebahasaan, Ahli 1 memberikan skor 93,75, dan Ahli 2 kembali memberikan skor sempurna 100, yang

menunjukkan bahwa revisi telah meningkatkan kejelasan dan kesesuaian bahasa dalam *E-book*. Aspek Penyajian juga mengalami peningkatan, di mana kedua ahli memberikan skor yang sama, yaitu 91,6, yang menandakan bahwa revisi telah berhasil meningkatkan penyajian materi secara lebih terstruktur dan menarik.

Hasil validasi *E-book* berbasis *Discovery Learning* menunjukkan peningkatan signifikan setelah revisi. Pada tahap awal, rata-rata skor sebesar 86,08 berada dalam kategori baik, namun memerlukan perbaikan. Setelah revisi, skor meningkat menjadi 94,07, menunjukkan kategori sangat baik. Peningkatan ini menunjukkan bahwa masukan ahli telah diterapkan secara efektif, menjadikan *E-book* lebih relevan, mudah dipahami, dan menarik, sehingga siap digunakan sebagai media pembelajaran sistem sirkulasi. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Wiratama dan Margunayasa, yang menunjukkan bahwa validasi oleh dosen ahli dan guru praktisi sangat penting dalam memastikan bahwa produk pembelajaran, seperti *E-book*, memenuhi standar yang ditetapkan (Wiratama & Margunayasa, 2021). Peningkatan efektivitas *E-book* juga didukung oleh berbagai penelitian yang menunjukkan bahwa media digital dalam pembelajaran berkontribusi pada peningkatan hasil belajar siswa. Misalnya, penelitian yang dilakukan oleh Rusdiana & Wulandari mengungkapkan bahwa penggunaan *E-book* interaktif dalam pembelajaran IPA memiliki tingkat validitas yang sangat baik dan terbukti efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa, dengan skor validitas mencapai 100% (Rusdiana & Wulandari, 2022). Temuan ini mengindikasikan bahwa *E-book* yang dirancang secara optimal dan divalidasi oleh ahli dapat memberikan dampak positif yang signifikan terhadap proses pembelajaran. Penggunaan materi ajar yang telah divalidasi dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa secara signifikan (Suryati, 2023) dan juga dapat membantu siswa dalam menghubungkan teori dengan aplikasi dalam kehidupan sehari-hari, sehingga pembelajaran menjadi lebih efektif dan bermakna (Fitriasari & Yuliani, 2021).

Validasi *E-book* berbasis *Discovery Learning* tidak hanya meningkatkan skor validitas, tetapi juga memastikan bahwa *ebook* tersebut relevan, mudah dipahami, dan menarik bagi siswa. Hal ini menunjukkan bahwa kerja sama antara pengembangan materi ajar dan praktisi pendidikan berperan penting dalam menciptakan produk berkualitas dan siap digunakan dalam pembelajaran.

SIMPULAN

E-book berbasis *Discovery Learning* menunjukkan peningkatan kualitas yang signifikan setelah revisi berdasarkan masukan dari ahli media dan ahli materi. Skor rata-rata untuk aspek tampilan desain layar, kemudahan penggunaan, dan kegrafikan meningkat dari 81,93 menjadi 86,8, sementara aspek kelayakan isi, kebahasaan, dan penyajian juga mengalami peningkatan dari 86,08 menjadi 94,07. Hasil ini menunjukkan bahwa *E-book* kini lebih relevan, mudah dipahami, dan menarik. *E-book* ini memiliki karakteristik utama berupa pendekatan investigasi mandiri, ilustrasi interaktif, studi kasus, serta panduan eksplorasi yang mendorong siswa berpikir kritis dan kreatif. Dengan perbaikan ini, *E-book* siap digunakan sebagai media pembelajaran pada materi sistem sirkulasi, mendukung proses belajar siswa secara lebih efektif dan menarik.

Daftar Pustaka

- Asrowi, A., Hadaya, A., & Hanif, M. (2019). The Impact of Using the Interactive E-book on Students' Learning Outcomes. *International Journal of Instruction*, 12(2), 709–722. <https://doi.org/10.29333/iji.2019.12245a>
- Bare, Y., Ra'o, P. Y. S. B., & Putra, S. H. J. (2021). Pengembangan Media Teka-Teki Silang Biologi Berbasis Android Materi Sistem Gerak Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa. *Jurnal Pendidikan Mipa*, 11(2), 158–167. <https://doi.org/10.37630/jpm.v11i2.508>
- Dewi, N. K. A. K. (2022). Discovery Learning in E-book With Natural Science Lesson at Elementary School. *Indonesian Journal of Educational Research and Review*, 5(1), 111–122. <https://doi.org/10.23887/ijerr.v5i1.44733>
- Dewi, P., Romadhana, A., Muzaki, M., & Ati MZ, A. F. S. (2023). PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN IPA BERBASIS PROJECT BASED LEARNING (PjBL) DI SEKOLAH DASAR. In *Jurnal Ilmiah Pendas Primary Education Journal*. <https://doi.org/10.29303/pendas.v4i1.3164>

- Fahdiani, D., Abudarin, A., & Fatah, A. H. (2022). Pengembangan LKPD Berbasis Discovery Learning Pada Konsep Reaksi Reduksi Oksidasi Di Kelas X SMAN 1 Marikit. In *Journal of Environment and Management*. <https://doi.org/10.37304/jem.v3i2.5505>
- Fitriadi, P., Latumakulita, I. I., Jumadi, J., & Warsono, W. (2022). CTL-Based Physics E-book to Improve Students Physics Problem Solving Skills in Senior Highschool. *Jurnal Penelitian Pendidikan Ipa*, 8(3), 1121-1127. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v8i3.1341>
- Fitriasari, D. N. M., & Yuliani, Y. (2021). Pengembangan Lembar Kegiatan Peserta Didik-Elektronik (E-Lkpd) Berbasis Guided Discovery Untuk Melatihkan Keterampilan Proses Sains Terintegrasi Pada Materi Fotosintesis Kelas XII SMA. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (Bioedu)*, 10(3), 510-522. <https://doi.org/10.26740/bioedu.v10n3.p510-522>
- Kholistiyawatin, N. (2023). Development of E-Module Based on Discovery Learning to Improve Students' Learning Outcomes in PKKR Subject for Grade XI TKRO at State Vocational High School 1 Merbau. *Jurnal Penelitian Pendidikan Ipa*, 9(12), 12032-12041. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i12.5690>
- Komalasari, K., Winarno, W., & Indrawadi, J. (2023). Value-Based Blended Learning Model for Strengthening Students' Character. *International Journal of Instruction*, 16(4), 689-706. <https://doi.org/10.29333/iji.2023.16439a>
- Maysara, Wahyuni, W., Marhadi, Muh. A., Dahlan, Haetami, A., & Esnawi. (2024). Application of the Discovery Learning Model Using Student Worksheets Based on Scaffolding on Stoichiometric Materials to Improve Learning Outcomes. *International Journal of Educational Technology and Learning*, 16(1), 1-7. <https://doi.org/10.55217/101.v16i1.744>
- Mukhoyyaroh, Q. (2023). Pengembangan Modul Pembelajaran Berbantuan Augmented Reality (AR) Pada Materi Sistem Peredaran Darah Manusia. *Bioedukasi Jurnal Pendidikan Biologi*, 16(2), 65. <https://doi.org/10.20961/bioedukasi.v16i2.73535>
- Ngurah Komang Wiratama, G., & Gede Margunayasa, I. (2021). E-Modul Interaktif Muatan IPA Pada Sub Tema 1 Tema 5. 9(2), 258-267. <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JJPGSD>
- Purnamawati, S. N., Aryani, R., Tarjiah, I., & Kurniawan, E. (2023). Development of a Website-Based Education Management Information System in Inclusive Schools. *Indonesian Journal of Educational Research and Review*, 5(3), 554-563. <https://doi.org/10.23887/ijerr.v5i3.56659>
- Putra, R. R., & Fitrihidajati, H. (2021). Validitas E-book Terintegrasi Hands on Minds on (Homo) Pada Materi Ekologi Untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Kelas X SMA. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (Bioedu)*, 11(1), 116-126. <https://doi.org/10.26740/bioedu.v11n1.p116-126>
- Putri, S. N. E., Agung, A. A. G., & Suartama, I. K. (2023). E-Module With the Borg and Gall Model With a Contextual Approach to Thematic Learning. *Journal for Lesson and Learning Studies*, 6(1), 27-34. <https://doi.org/10.23887/jlls.v6i1.57482>
- Rogaya, ., Mursid, R., & Baharuddin, B. (2023). Augmented Reality Based on Discovery Learning: The Human Circulatory System to Improve Biological Literacy. *International Journal of Computer Applications Technology and Research*, 47-54. <https://doi.org/10.7753/ijcatr1204.1011>
- Rusdiana, N. P. M., & Wulandari, I. G. A. A. (2022). E-book Interaktif Materi Siklus Air Pada Pembelajaran IPA Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas v Sekolah Dasar. *Mimbar PGSD Undiksha*, 10(1), 54-63. <https://doi.org/10.23887/jjgsd.v10i1.45180>
- Sanjaya, W. S. M. (2023). Pengaruh Penggunaan Buku Elektronik Terhadap Hasil Belajar. <https://doi.org/10.31219/osf.io/fyu4h>
- Sekarwati, A. (2020). Implementasi Pembelajaran Discovery Learning Yang Terintegrasi Pendidikan Karakter Dalam Pelajaran Biologi. *Jurnal Pendidikan Edutama*, 7(1), 9. <https://doi.org/10.30734/jpe.v7i1.819>
- Siregar, S. (2017). *Metode Penelitian Kuantitatif*. PT Fajar Interpratama Mandiri.
- Sugiyono. (2014). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.

- Suryati, I. (2023). Peningkatan Aktivitas Dan Hasil Belajar Kognitif Peserta Didik Pada Mata Pelajaran Ekonomi Materi Menganalisis Indeks Harga Dan Inflasi Melalui Model Pembelajaran Discovery Learning. *Journal of Education Action Research*, 7(4), 481–488. <https://doi.org/10.23887/jear.v7i4.63768>
- Syarif, E., Syamsunardi, S., & Saputro, A. (2020). Implementation of Discovery Learning to Improve Scientific and Cognitive Attitude of Students. *Journal of Educational Science and Technology (Est)*, 23–31. <https://doi.org/10.26858/est.v6i1.11975>
- Tambunan, L., Rusdi, R., & Miarsyah, M. (2018). Effectiveness of Problem Based Learning Models by Using E-Learning and Learning Motivation Toward Students Learning Outcomes on Subject Circulation Systems. *Indonesian Journal of Science and Education*, 2(1), 96. <https://doi.org/10.31002/ijose.v2i1.598>
- Tampubolon, R. S., Nursamsu, N., & Mahyuni, S. R. (2024). Penerapan E-book Pada Materi Sistem Koordinasi Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Di SMA Negeri 3 Langsa. *Bioed Jurnal Pendidikan Biologi*, 12(1), 1. <https://doi.org/10.25157/jpb.v12i1.12730>
- Widyatnyana, K. N. (2021). Penerapan Model Discovery Learning Pada Materi Teks Cerpen Dengan Menggunakan Media Canva for Education. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Bahasa Indonesia*, 10(2), 229–236. https://doi.org/10.23887/jurnal_bahasa.v10i2.695
- Yulia, Y., Herawati, H., & Krismanto, W. (2022). Improving Student Activities and Learning Outcomes Through Implementation of Pop-Up Book Media in Discovery Learning. *Electronic Journal of Education Social Economics and Technology*, 3(2), 50–55. <https://doi.org/10.33122/ejeset.v3i2.71>