

Research Article



## Pengembangan Modul Digital Berbasis Google Sites pada Materi Sistem Pertahanan Tubuh Kelas XI

(Developing Digital Module Based Google Sites for Material Immune System for 11th Grade of Senior High School)

**Yusha Camilla Masyita, Listika Yusi Risnani**

Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Muhammadiyah Purwokerto  
Jl. Raya Dukuh Waluh PO Box 202 Purwokerto 53182 Telp. 0281-636751, 630463 Fax. 637239  
Corresponding Author: [camillamasyita.yusha@gmail.com](mailto:camillamasyita.yusha@gmail.com) Co-author: [listikayusirisnani@ump.ac.id](mailto:listikayusirisnani@ump.ac.id)

Informasi Artikel	ABSTRACT
Submit: 07 – 08 – 2023 Diterima: 01 – 09 – 2023 Dipublikasikan: 20 – 09 – 2023	<p><i>This research aims to produce a valid and practical web-based digital module (using Google Sites) for the topic of the immune system for the eleventh grade of senior high school. This study is a Development Research using the ADDIE model (Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation). The instrument used was a questionnaire. The data collection technique for this research was in the form of a questionnaire. The data obtained were analyzed using the quantitative descriptive analysis technique. The research results show that the developed web-based digital module on Google Sites received a "excellent" assessment from subject matter experts, media experts, teachers, and students. This module is proven feasible to be used as an effective learning tool in studying the immune system topic in Biology. The validity evaluation indicates that the assessment by subject matter experts obtained a total score of 3.89 (very good). In contrast, the assessment by media experts obtained a total score of 3.65 (very good). The practicality evaluation from regular school teachers received a total score of 3.75 (very good), and boarding school teachers received a total of 3.85 (very good). The assessment results from regular and boarding school students received a total score of 3.75 (very good). In conclusion, this web-based digital module product (using Google Sites) has been successfully developed and considered feasible as a learning tool for the Biology topic of the immune system for eleventh-grade senior high school. Based on this conclusion, further research is needed to determine the module's effectiveness in Biology teaching.</i></p> <p><b>Key words:</b> Biology, Google Sites, Digital Module, Development Research, Immune System</p>
Penerbit	ABSTRAK
Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jambi, Jambi- Indonesia	<p>Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan modul digital berbasis web (google sites) yang valid dan praktis pada materi sistem pertahanan tubuh kelas XI SMA. Penelitian ini merupakan Penelitian Pengembangan (Development Research) dengan mengadopsi model ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation). Instrumen yang digunakan adalah angket. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dalam bentuk angket. Analisis data yang diperoleh pada penelitian ini dianalisis menggunakan teknik analisis deskriptif kuantitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa modul digital berbasis web google sites yang telah dikembangkan mendapat penilaian "sangat baik" dari ahli materi, ahli media, guru, dan peserta didik. Modul ini terbukti layak digunakan sebagai media pembelajaran yang efektif dalam mempelajari materi</p>

sistem pertahanan tubuh pada pelajaran Biologi. Uji validitas menunjukkan bahwa penilaian oleh ahli materi memperoleh skor total 3.89 (sangat baik), sementara dari ahli media memperoleh skor total 3.65 (sangat baik). Evaluasi kepraktisan dari guru sekolah reguler memperoleh skor total 3.75 (sangat baik) dan dari guru sekolah asrama memperoleh skor total 3.85 (sangat baik). Hasil uji penilaian dari peserta didik sekolah reguler dan asrama sama-sama memperoleh skor total 3.75 (sangat baik). Dapat disimpulkan bahwa produk modul digital berbasis web (google sites) ini telah berhasil dikembangkan dan layak digunakan sebagai modul pembelajaran Biologi materi sistem pertahanan tubuh kelas XI SMA untuk materi sistem pertahanan tubuh. Berdasarkan kesimpulan tersebut perlu adanya penelitian lebih lanjut untuk mengetahui keefektifan modul dalam pembelajaran Biologi.

**Kata kunci:** Biologi, Google Sites, Modul Digital, Penelitian Pengembangan, Sistem Pertahanan Tubuh



This BIODIK : Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi is licensed under a [CC BY-NC-SA \(Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

## PENDAHULUAN

Perkembangan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) secara umum membawa dampak signifikan di berbagai sektor, termasuk dalam dunia pendidikan. Keberadaan TIK telah membuka peluang yang luas guna mengembangkan media pembelajaran yang lebih efektif dan efisien, sehingga dapat memenuhi tuntutan zaman modern yang terus berkembang pesat. Sejalan dengan penelitian dari (Trianto, 2009) menjelaskan bahwa TIK memiliki kemampuan merevolusi sistem pendidikan. TIK telah mempengaruhi bidang pendidikan dan tidak diragukan lagi yaitu mempengaruhi pengajaran, pembelajaran, dan penelitian (Setyawan, 2019). Hal ini juga sesuai dengan pendapat Kusnandar (2008), mempunyai keyakinan bahwa penggunaan TIK ini berkontribusi untuk lebih konstruktif dalam pembelajaran pada bidang Pendidikan. TIK membuka peluang baru untuk menciptakan lingkungan belajar yang lebih menarik dan berdaya guna bagi para peserta didik (Pratama, 2021). TIK memiliki peran yang krusial dalam dunia pendidikan, sejalan dengan tuntutan dari pemerintah mengenai standar proses pembelajaran di sekolah dasar dan menengah, seperti pada Kurikulum 2013 (K13) maupun Kurikulum Merdeka (Anwar, 2017). Integrasi TIK diharapkan dapat mengoptimalkan proses belajar mengajar dan memberikan manfaat yang lebih besar bagi para siswa dalam mencapai kompetensi yang diinginkan, serta meningkatkan efektivitas dan efisiensi pembelajaran yang diimpelentasikan oleh guru.

Guru sebagai pengajar memiliki peran sentral untuk mengintegrasikan TIK dalam proses pembelajaran sehingga dapat menghadirkan pengalaman belajar yang lebih menarik, interaktif, dan sesuai dengan kebutuhan siswa. Konsekuensi logis dari perkembangan TIK adalah adanya tuntutan bagi para guru untuk menjadi adaptif terhadap perkembangan teknologi dan mengintegrasikan TIK dalam pembelajaran. Pendidikan di abad ke-21 menuntut pemanfaatan teknologi sebagai sarana untuk meningkatkan daya saing dan kualitas pembelajaran, sehingga para guru perlu terus berinovasi dalam menghadirkan pembelajaran yang relevan dan efektif (Tarihoran, 2019) guru memiliki fleksibilitas untuk menggunakan dan mengintegrasikan TIK dalam berbagai macam cara, termasuk pemanfaatan dan penggunaan bahan ajar yang akan disesuaikan dengan kebutuhan dan karakteristik peserta didik. Guru dapat menyediakan variasi metode pembelajaran yang dapat meningkatkan daya tarik dan partisipasi aktif siswa dalam proses belajar mengajar (Kusnandar, 2008). Adapun salah satu bentuk integrasi TIK dalam sektor pembelajaran adalah melalui pengembangan modul berbasis TIK atau modul digital.

Modul *digital* merupakan suatu pendekatan pembelajaran yang menggunakan teknologi digital sebagai media utama untuk menyampaikan materi pelajaran secara interaktif dan efektif. Adapun alternatif yang bisa diimplementasikan guru guna menunjang proses pembelajaran dengan memperkenalkan modul yang sesuai dengan area peserta didik. Materi yang akan diimplementasikan bisa dirancang sendiri oleh pendidik. (Prastowo, 2014) mengemukakan bahwa materi ialah bahan ajar yang akan digunakan harus disusun sedemikian rupa dengan memakai bahasa yang mudah dimengerti peserta didik sehingga mereka bisa belajar sendiri dengan tutorial minimum dari pendidik. Menurut pendapat dari (Anwar, 2017) materi pendidikan merupakan bahan ajar yang disusun secara kompleks, sistematis, dan menarik. Selama ini, modul yang disusun oleh guru biasanya berbentuk media cetak, seperti buku atau lembar kerja. Meskipun media cetak masih relevan dan telah menjadi sarana pembelajaran yang umum digunakan, namun terdapat beberapa kekurangan yang perlu diperhatikan. (Krisnawati, 2014) Media cetak memiliki keterbatasan dalam memberikan pengalaman belajar yang interaktif, diantaranya: 1) Keterbatasan Interaktifitas, 2) Keterbatasan Kapasitas Penyajian Materi, 3) Kurangnya Kemudahan Akses dan Mobilitas, 4) Biaya Cetak dan Lingkungan. Hal ini mengakibatkan penggunaan kertas dalam jumlah besar juga berdampak pada lingkungan. Kekurangan media cetak dalam pembelajaran dapat berdampak negatif pada daya tarik dan motivasi belajar siswa, serta menyebabkan rendahnya pemahaman mereka terhadap materi pelajaran. Namun, dengan perkembangan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK), dapat ditemukannya solusi guna mengatasi permasalahan tersebut, yaitu dengan menggunakan modul digital.

Modul *digital* adalah bentuk modul pembelajaran yang dirancang dan diakses secara elektronik melalui perangkat teknologi seperti komputer, tablet, atau *smartphone* (Febrianti, 2017). Dengan adanya modul *digital*, siswa dapat mengakses materi pembelajaran dengan lebih mudah dan fleksibel, sesuai dengan waktu dan tempat yang mereka inginkan (Wardani, 2017). Salah satu keunggulan dari modul *digital* adalah kemampuannya untuk menyajikan materi pembelajaran dengan menggunakan beragam elemen multimedia. Elemen pada multimedia seperti adanya gambar, video, audio, dan animasi dapat meningkatkan interaktivitas dan daya tarik pembelajaran. Dengan penggunaan multimedia, pengajaran menjadi lebih menarik serta menyenangkan untuk peserta didik, sehingga peserta didik akan lebih termotivasi untuk belajar (Muhammad Rusli et al., 2017). Tidak hanya itu, pendekatan pembelajaran berbasis multimedia juga terbukti sangat efektif dalam menyampaikan informasi secara visual dan auditori. Dengan penggunaan beragam elemen multimedia, siswa dapat memahami dan mengingat informasi lebih baik. Hal ini karena informasi yang disajikan dalam bentuk multimedia cenderung lebih mudah dicerna dan diingat oleh otak (Krisnawati, 2014).

Berdasarkan pernyataan yang dikemukakan oleh Sobon (2019), komponen modul *digital* mencakup berbagai elemen yang dirancang untuk menyampaikan materi pelajaran secara terstruktur dan interaktif. Berikut adalah beberapa komponen yang umumnya ada dalam sebuah modul digital: 1) Materi Pembelajaran: komponen ini berisi isi atau materi pelajaran yang ingin disampaikan kepada peserta didik. Materi pembelajaran dalam modul digital dapat berupa teks, gambar, video, audio, dan elemen-elemen multimedia lainnya. 2) Aktivitas Pembelajaran, 3) Latihan dan Evaluasi, 4) Multimedia Interaktif, 5) Navigasi dan Tampilan, 6) Referensi dan Sumber, 7) Interaktivitas, 8) Alat Bantu Belajar, 9) Link Eksternal. Penelitian tentang pengembangan modul *digital* telah banyak dilaporkan dalam berbagai mata pelajaran dan tingkatan pendidikan sebagai berikut:

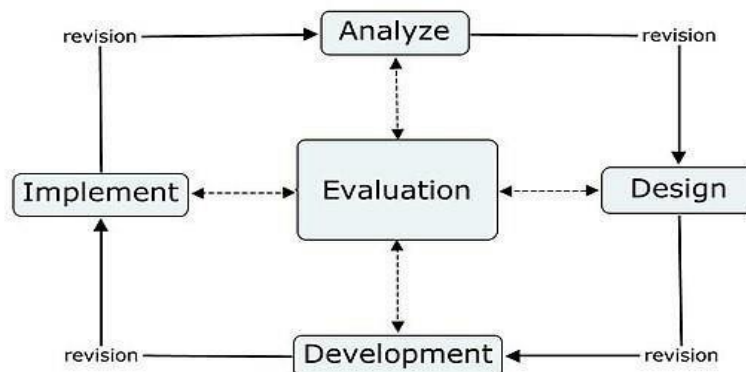
**Tabel 1. Penelitian Terdahulu**

Peneliti	Jenjang	Judul Penelitian
(Rahmaniah, 2023)	SD	Modul Digital Matematika Berbasis Metakognitif untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa SD
(Wahyuni, 2022)	SMP	Pengembangan Mobile Learning Module Berbasis Android untuk Meningkatkan Literasi Digital Siswa SMP
(Sri Mayanty, 2018)	SMA	Pengembangan E-modul Fisika berbasis Problem Based Learning (PBL) untuk Meningkatkan Ketrampilan Proses Sains Siswa SMA

Pengembangan modul *digital* dalam mata pelajaran Biologi juga telah terbukti dapat meningkatkan hasil belajar pada materi sistem ekskresi manusia dan metabolisme. Pengembangan modul digital dan virtual laboratory di mata pelajaran Biologi di SMA meningkatkan hasil belajar pada materi ekskresi dan metabolisme. Penelitian oleh Syafiahulhaq (2022) dan Rahmatika (2022) mendukung efektivitas modul digital dan virtual laboratory sebagai media pembelajaran interaktif. Kedua media ini memperkaya pengalaman belajar siswa dan diharapkan akan terus dikembangkan untuk meningkatkan prestasi belajar di Biologi. Salah satu inovasi adalah penggunaan web *google sites* sebagai media pembelajaran. Web *google sites* mudah digunakan untuk mengembangkan modul digital berbasis web, yang dapat meningkatkan pengalaman belajar siswa (Setyawan, 2019). Kelebihannya adalah kepraktisan dan kemudahan penggunaannya yang cocok untuk mengembangkan modul *digital*. Modul *digital* dapat meningkatkan motivasi belajar dan pemahaman siswa, sehingga perlu dikembangkan modul *digital web (google sites)* untuk materi sistem pertahanan tubuh kelas XI SMA dalam penelitian ini. Tujuan penelitian adalah mengembangkan modul *digital web (google sites)* yang valid dan praktis digunakan dalam pelajaran Biologi kelas XI.

## METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini menggunakan jenis penelitian pengembangan (*Development Research*). *Development Research* merupakan usaha untuk mengembangkan suatu produk yang efektif untuk pembelajaran (Gay, 1991). Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni 2022 - Juli 2023. Perancangan dan pengembangan modul *digital* berbasis web (*google sites*) bertempat di Universitas Muhammadiyah Purwokerto. Modul digital web diuji kepraktisannya di SMA Muhammadiyah 1 Purwokerto (sekolah reguler) dan MA Al Mukhtar Adipala (sekolah asrama) pada kelas XI MIPA dengan materi sistem pertahanan tubuh. Model pengembangan yang digunakan yaitu model Pengembangan ADDIE (Branch, 2009).



Gambar 1. Tahap Model ADDIE (Anglada, 2007)

Pada tahap *analysis* (analisis), digunakan untuk menganalisis kebutuhan sebelum pengembangan modul *digital* berbasis web (*google sites*). Ada beberapa proses dalam menganalisis 1)

Analisis peserta didik: dengan memahami karakter siswa, pengembang dapat merancang media pembelajaran yang sesuai dan relevan bagi mereka. 2) Analisis kompetensi dasar: hal ini membantu dalam menentukan konten dan materi apa saja yang harus disampaikan dalam modul *digital* berbasis web (*google sites*) agar sesuai dengan kurikulum dan tujuan pembelajaran. 3) Analisis menentukan tujuan instruksional: menggambarkan hasil pembelajaran yang diharapkan dari penggunaan modul *digital* web. 4) Analisis media pembelajaran: untuk menganalisis jenis-jenis media pembelajaran yang telah digunakan di sekolah sebelumnya. Hal ini memberikan wawasan tentang apa yang telah ada dan bagaimana modul *digital* berbasis web (*google sites*) yang akan dikembangkan dapat menjadi tambahan yang relevan dan bermanfaat bagi pembelajaran.

Pada tahap *design* (perancangan), dilakukan proses merancang modul *digital* berbasis web (*google sites*) yang akan dikembangkan. Langkah-langkah perancangan pada tahap desain mencakup fitur interaktif yang akan dikembangkan mencakup: 1) Penyusunan sketsa: merancang sketsa awal tata letak dan struktur halaman web. 2) Struktur Konten: mendesain konten, termasuk pembagian topik dan urutan penyajian materi. 3) Desain visual: mendesain visual modul *digital* berbasis web (*google sites*) termasuk pemilihan warna, font, gambar, dan elemen visual untuk menciptakan tampilan yang menarik dan sesuai dengan tema pembelajaran. 4) Desain aksesibilitas modul: didesain digunakan diberbagai perangkat, seperti komputer, tablet, atau *smartphone*.

Tahap *development* (pengembangan) pada modul *digital* berbasis web (*google sites*) yaitu melibatkan pembuatan teknis sesuai desain dan spesifikasi dari tahap perancangan. Proses ini termasuk langkah-langkah: 1) Membuat halaman web dengan antar muka pengguna *google sites* yang mencakup judul, teks, gambar, video, dan elemen lain sesuai desain. 2) Implementasi desain visual dan tata letak halaman web menggunakan fitur *google sites*. 3) Integrasi konten media seperti gambar, video, atau tautan interaktif yang telah disiapkan sebelumnya. 4) Memastikan modul *digital* berbasis web (*google sites*) responsif dan bisa diakses dengan baik di berbagai perangkat. 5) melakukan pengujian mandiri untuk memeriksa fitur dan fungsi. 6) Koreksi dan perbaikan jika ditemukan masalah selama pengujian

Pada tahap *implementation* (penerapan), digunakan untuk mengetahui kepraktisan modul *digital* berbasis web (*google sites*) yang akan dikembangkan setelah dilakukannya uji kelayakan oleh ahli materi dan ahli media. Penilaian dilakukan melalui pengisian angket kemudian angket diserahkan pada guru dan peserta didik guna menilai kepraktisan dan mengidentifikasi potensi kelemahan atau area yang perlu ditingkatkan dalam modul *digital* berbasis web (*google sites*). Dengan demikian, pengembang dapat melakukan perbaikan atau peningkatan untuk meningkatkan kualitas media dan pengalaman pembelajaran siswa.

Pada tahap *evaluation* (evaluasi), data digunakan untuk mengukur kelayakan dan kepraktisan modul *digital* web (*google sites*) sebagai media pembelajaran materi sistem pertahanan tubuh di pelajaran Biologi kelas XI SMA. Indikator ini dinilai oleh ahli materi, ahli media, guru, dan peserta didik melalui angket. Angket digunakan untuk mengumpulkan data dari responden, seperti ahli materi dan ahli media, dengan pertanyaan yang berkaitan dengan kelayakan dan kepraktisan modul *digital*. Penyebaran angket dilakukan secara online, dan pertanyaan dalam angket mencakup aspek seperti kesesuaian dengan kurikulum, kejelasan materi, efektivitas media, kelengkapan informasi, tata letak, dan daya tarik visual. Hasil penilaian ahli digunakan untuk mengevaluasi kevalidan, sementara angket tertutup digunakan untuk menguji kepraktisan modul *digital* web (*google sites*) pada guru dan peserta didik di sekolah reguler dan asrama. Penyebaran angket tertutup dilakukan untuk meningkatkan

kejujuran, objektivitas hasil, dan menghindari bias dalam tanggapan responden. Dengan demikian, peneliti dapat memperoleh data akurat dan obyektif untuk menilai kepraktisan modul *digital* sebagai alat pembelajaran, serta mengidentifikasi potensi perbaikan yang diperlukan untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran.

Data yang diperoleh pada penelitian ini dianalisis menggunakan teknik analisis deskriptif kuantitatif. Hal ini dikarenakan bahwa penelitian ini bertujuan guna mengukur kevalidan dan kepraktisan modul *digital* berbasis web (*google sites*) yang akan digunakan sebagai media pembelajaran pada materi sistem pertahanan tubuh di kelas XI SMA. Pada tahap pengumpulan data, para ahli diminta memberikan penilaian berdasarkan skala 1 hingga 4 yang memiliki makna kualitatif (Sangat Setuju = SS, Setuju = S, Tidak Setuju = TS, Sangat Tidak Setuju = STS) terhadap beberapa aspek yang mencakup kejelasan materi, keefektifan media, kelengkapan informasi, tata letak, kesesuaian dengan kurikulum, dan daya tarik visual dalam modul. Hasil analisis deskriptif kuantitatif ini juga akan menjadi landasan untuk mengambil keputusan apakah modul *digital* berbasis web (*google sites*) tersebut valid dan efektif sebagai media pembelajaran dalam memahami materi sistem pertahanan tubuh untuk siswa kelas XI SMA. Hasil penilaian dari para ahli dan peserta didik akan memberikan pandangan yang holistik tentang keberhasilan dan kesesuaian modul dalam mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan. Berikut merupakan pedoman penilaian angket skala likert (*likert scale*):

Tabel 2. Pedoman Penilaian Angket Skala Likert

Nomor	Indikator	Skor
1	Sangat Setuju	4
2	Setuju	3
3	Tidak Setuju	2
4	Sangat Tidak Setuju	1

Tabel 3. Pedoman Analisis Penilaian Modul Digital Berbasis Web (Google Sites)

Indikator	Kriteria
$Mi + 1,5 Sbi < X$	Baik Sekali
$Mi + 0,5 Sbi < X \leq Mi + 1,5 Sbi$	Baik
$Mi - 0,5 Sbi < X \leq Mi + 1,5 Sbi$	Cukup Baik
$Mi - 1,5 Sbi < X \leq Mi + 0,5 Sbi$	Kurang Baik
$X \leq Mi - 1,5 Sbi$	Tidak Baik

Sumber: (Risnani & Adita, 2018)

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan pada hasil penelitian yang sudah diperoleh, maka dapat diketahui pembahasan mengenai pengembangan dan kelayakan produk modul *digital* berbasis web (*google sites*) sebagai media pembelajaran pada materi sistem pertahanan tubuh kelas XI di SMA Muhammadiyah 1 Purwokerto (sekolah reguler) dan MA Al Mukhtar Adipala (sekolah asrama). Hasil penelitian diuraikan dalam pembahasan sebagai berikut:

### 1. Pengembangan Modul *Digital* Berbasis Web (*Google Sites*)

#### a. *Analysis* (Analisis)

##### 1) Analisis Karakteristik Peserta Didik

Berdasarkan hasil analisis yang telah diperoleh, 90% dari peserta didik kelas XI MIPA di SMA Muhammadiyah 1 Purwokerto dan MA Al Mukhtar Adipala memiliki smartphone serta 50% memiliki laptop atau komputer, selain itu para peserta didik juga sudah terbiasa menggunakannya, akan tetapi banyak diantara mereka yang belum memiliki pengalaman

menggunakan media digital web (google sites). Analisis juga dilakukan dengan menganalisis kebermanfaatan smartphone yang dibawa peserta didik sebagai sarana dalam pembelajaran di sekolah. Hal ini pernah dilaporkan oleh Sobon (2019), yang menyatakan bahwa peserta didik lebih sering memanfaatkan smartphone hingga berjam-jam untuk mengakses aplikasi-aplikasi hiburan daripada untuk kegiatan yang menunjang pembelajaran.

2) Analisis Kompetensi Dasar (KD)

Analisis Kompetensi Dasar (KD) pada materi sistem pertahanan tubuh dapat dilakukan berdasarkan KD 3.14 dan KD 4.14 sebagai berikut:

**Tabel 4. Kompetensi Dasar (KD)**

Kompetensi Dasar	
3.14	Menganalisis peran sistem pertahanan tubuh dan imunisasi terhadap proses fisiologi dalam kehidupan
4.14	Melakukan kampanye pentingnya partisipasi masyarakat dalam program imunisasi serta upaya menjaga sistem pertahanan tubuh

Materi sistem pertahanan tubuh sulit dipelajari karena kompleksitasnya yang melibatkan berbagai aspek dalam melawan infeksi dan penyakit. Terminologi khusus dalam materi ini sering sulit dipahami bagi orang awam. Sistem pertahanan tubuh juga beradaptasi dan berubah menghadapi patogen yang beragam, sehingga pemahaman harus selalu diperbaharui sesuai perkembangan ilmu pengetahuan. Modul digital web interaktif dan multimedia dapat membantu siswa memahami materi ini dengan lebih baik. Pembelajaran yang terarah, praktis, dan sesuai dengan kebutuhan siswa dapat mengatasi kesulitan dalam mempelajari materi ini. Pernyataan tersebut serupa dengan hal yang dikemukakan oleh Krisnawati (2014), bahwa penggunaan produk multimedia untuk penerapan pembelajaran Biologi dinilai efektif dalam kegiatan pembelajaran serta dapat meningkatkan pengetahuan dan pemahaman peserta didik terhadap materi.

3) Analisis Menetapkan Tujuan Instruksional

Tujuan instruksional pada KD 3.14 dan KD 4.14 pada mata pelajaran Biologi kelas XI SMA tentang materi sistem pertahanan tubuh adalah sebagai berikut:

**Tabel 5. Tujuan Instruksional pada KD 3.14 dan KD 4.14 pada mata pelajaran Biologi kelas XI SMA**

KD 3.14	
No	Tujuan Instruksional
1	Peserta didik mampu menjelaskan pengertian, tujuan, jenis-jenis, dan mekanisme sistem pertahanan tubuh manusia terhadap serangan patogen (mikroorganisme penyebab penyakit) dengan akurat dan komprehensif.
2	Peserta didik mampu mengidentifikasi peran dan fungsi sel darah putih, antibodi, dan sistem kekebalan tubuh lainnya dalam melawan infeksi dan penyakit dengan benar dan teliti.
3	Peserta didik mampu menjelaskan secara mendalam tentang proses imunisasi dan bagaimana ia membantu dalam melawan penyakit serta mencegah penyebaran penyakit menular dengan tepat.
KD 4.14	
No	Tujuan Instruksional
1	Peserta didik mampu menganalisis pengaruh gaya hidup sehat, seperti pola makan yang seimbang, tidur yang cukup, olahraga yang teratur, serta menghindari kebiasaan-kebiasaan buruk seperti merokok, dan lain sebagainya secara sistematis dan tepat.
2	Peserta didik mampu menjelaskan pentingnya menjaga kesehatan dan kebersihan dalam meningkatkan daya tahan pada tubuh serta mencegah penularan penyakit dengan benar.
3	Menerapkan pengetahuan tentang sistem pertahanan tubuh tersebut dalam kehidupan sehari-hari dan menghubungkannya dengan masalah kesehatan dengan akurat.

4) Analisis Media Pembelajaran

Adapun analisis media pembelajaran yang digunakan oleh Guru menunjukkan bahwa penggunaan modul dari Guru masih bersifat konvensional dengan menggunakan modul cetak dan Power Point. Berdasarkan observasi, ditemukan bahwa guru lebih sering menggunakan media pembelajaran berupa Power Point. Media berbasis Power Point yang disiapkan guru kurang bervariasi dan kurang referensi dari beberapa sumber sehingga peserta didik cenderung terlihat jenuh serta kurang antusias dalam pembelajaran. Adapun hal tersebut serupa dengan pendapat yang dikemukakan oleh Herawati (2018), yang menyatakan bahwa dalam penggunaan Power Point yang ditujukan oleh Peserta Didik kurang efektif karena menyebabkan peserta didik menjadi kurang tertarik pada materi pembelajaran yang disampaikan oleh guru.

b. *Design* (Perancangan)

Modul *digital* berbasis web (*google sites*) yang telah dikembangkan memiliki komponen berupa asset-asset yang terdapat dalam modul. Modul *digital* Web ini berisikan asset gambar, asset video pembelajaran yang terpaut oleh *YouTube*, web *google sites*. Asset gambar yang telah disusun ini untuk memperjelas materi pada modul dan membuat tampilan modul menjadi semakin menarik, sehingga Peserta Didik dapat lebih mudah untuk memahami materi. Adapun hal ini sesuai dengan yang pernah dikemukakan Kurniati (2021), menyatakan bahwa penggunaan gambar dan animasi akan membuat peserta didik mengingat materi lebih lama dan materi yang belum dipahami dapat diperjelas dengan menggunakan gambar-gambar tersebut. Penggunaan asset video dari *YouTube* ini diharapkan dapat membuat peserta didik menjadi lebih bisa memahami materi yang belum tersampaikan secara jelas. Hal ini sesuai dengan yang dikemukakan oleh Suwanto et al., (2017) mengatakan bahwa dengan adanya penggunaan *YouTube* untuk pembelajaran daring atau semi daring berhasil membuat peserta didik menjadi lebih memahami materi karena dapat meningkatkan keaktifan peserta didik dalam pembelajaran.

Modul *digital* berbasis web (*google sites*) yang telah dikembangkan memiliki komponen berupa asset-asset yang terdapat dalam modul. Modul *digital* Web ini berisikan asset gambar, asset video pembelajaran yang terpaut oleh *YouTube*, web *google sites*. Asset gambar yang telah disusun ini untuk memperjelas materi pada modul dan membuat tampilan modul menjadi semakin menarik, sehingga Peserta Didik dapat lebih mudah untuk memahami materi. Adapun hal ini sesuai dengan yang pernah dikemukakan Kurniati (2021), menyatakan bahwa penggunaan gambar dan animasi akan membuat peserta didik mengingat materi lebih lama dan materi yang belum dipahami dapat diperjelas dengan menggunakan gambar-gambar tersebut. Penggunaan asset video dari *YouTube* ini diharapkan dapat membuat peserta didik menjadi lebih bisa memahami materi yang belum tersampaikan secara jelas. Hal ini sesuai dengan yang dikemukakan oleh Suwanto et al., (2017) mengatakan bahwa dengan adanya penggunaan *YouTube* untuk pembelajaran daring atau semi daring berhasil membuat peserta didik menjadi lebih memahami materi karena dapat meningkatkan keaktifan peserta didik dalam pembelajaran.

c. *Development* (Pengembangan)

Berikut merupakan hasil pengembangan modul *digital* berbasis web (*google sites*) yang dapat diakses melalui link: <http://bit.ly/Biologi-SistemPertahananTubuh>



1) Menyusun Asset Modul *Digital* Berbasis Web (*Google Sites*)

Asset modul *digital* web merupakan perangkat media-media pembelajaran yang dimasukkan dalam modul. Hasil penyusunan asset modul *digital* berbasis web (*google sites*) yakni sebagai berikut:

a) Asset 1: Gambar

Asset gambar dalam modul *digital* berbasis web (*google sites*) digunakan untuk membuat cover video pembelajaran (*thumbnail*) dan menambah kemenarikan modul. Asset gambar modul *digital* web yang sudah dirancang dapat dilihat dalam link berikut: <https://bit.ly/AssetGambar>

b) Asset 2: Video Pembelajaran yang terpaut oleh *YouTube*

Asset video *YouTube* yang sudah dirancang digunakan sebagai pelengkap materi.

c) Asset 3: Modul *Digital* Web (*Google Sites*)

B



Gambar 2. Asset Halaman Muka (Beranda) Modul *Digital* Berbasis Web (*Google Sites*)

d. *Implementation* (Penerapan)

Tahapan implementasi pada pengembangan modul digital berbasis web (*google sites*) dimulai dengan pengembangan modul secara sistematis dan menarik sesuai dengan kebutuhan pembelajaran. Modul digital berbasis web (*google sites*) kemudian divalidasi oleh ahli materi dan ahli media untuk memastikan sesuai dengan kurikulum dan standar kelayakan. Setelah divalidasi, modul diimplementasikan pada pembelajaran Biologi kelas XI SMA. Selama proses implementasi, guru dan siswa mengisi angket respon terkait isi, bahasa, manfaat, dan grafik modul. Data dari angket ini dianalisis untuk mengevaluasi efektivitas modul digital berbasis web (*google sites*) dalam meningkatkan kemandirian belajar siswa dan kesesuaian penggunaannya dalam pembelajaran.

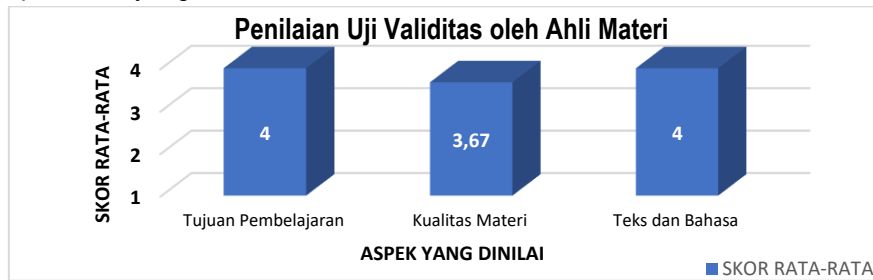
e. *Evaluation* (Evaluasi).

Evaluasi bertujuan untuk mengevaluasi pengembangan modul *digital* berbasis web (*google sites*) dengan beberapa perbaikan yang harus dilakukan berdasarkan komentar dari ahli materi, ahli media, guru, dan peserta didik. Hasil evaluasi dapat dijelaskan sebagai berikut:

1) Uji Validitas Modul *Digital* Berbasis Web (*Google Sites*) oleh Ahli Materi dan Ahli Media

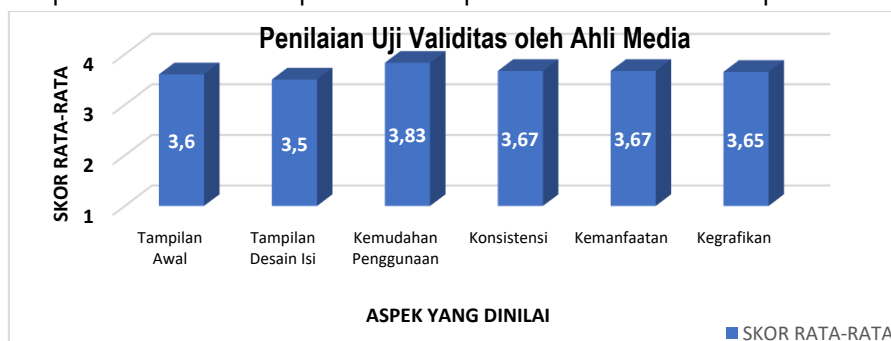
Modul *digital* berbasis web (*google sites*) mengenai materi sistem pertahanan tubuh untuk kelas XI telah diuji kevalidannya oleh ahli materi dan ahli media. Berdasarkan penilaian dari ahli materi, modul ini mendapatkan skor rata-rata 3,89 dari skor maksimal 4,00, dengan kategori "Baik Sekali." Hasil penilaian ini menunjukkan bahwa materi yang disajikan dalam modul *digital* berbasis web (*google sites*) telah memenuhi syarat kevalidan dan kelayakan pembelajaran sehingga sesuai dengan kompetensi dasar (KD) dan materi pokok pada mata pelajaran Biologi untuk kelas XI. Ahli materi memberikan komentar dan

saran bahwa kompetensi dasar (KD), tujuan, dan kualitas materi yang disajikan telah relevan dengan materi pembelajaran yang akan dicapai. Namun, mereka menyarankan untuk menyederhanakan beberapa istilah dan bahasa yang digunakan. Selain itu, ahli materi juga mengusulkan agar penyusunan soal dalam media ini lebih mengarah pada *Higher Order Thinking Skill* (HOTS). Penyusunan soal dilakukan sebagai bentuk penilaian pembelajaran untuk mengukur kemampuan peserta didik dalam memahami materi. Hal ini sejalan dengan pernyataan Mulyatiningsih (2014), bahwa tujuan penilaian adalah untuk mengetahui sejauh mana peserta didik telah menguasai program pendidikan, pengajaran, atau pelatihan yang diberikan.



Gambar 3. Skor rata-rata Hasil Uji Validitas oleh Ahli Materi

Berdasarkan penilaian dari ahli media untuk setiap aspek, modul *digital* web ini mendapatkan total skor rata-rata 3,67 dari skor maksimal 4,00, dengan kategori "baik sekali" sebagai media pembelajaran untuk guru dan peserta didik. Hasil penilaian ini menunjukkan bahwa aspek visual, desain, dan tata letak modul yang disajikan modul *digital* berbasis web (*google sites*) telah memenuhi syarat kevalidan dan kelayakan pembelajaran sehingga dapat menghadirkan pengalaman belajar yang menarik, interaktif, dan efektif bagi siswa kelas xi dalam memahami dan menguasai materi sistem pertahanan tubuh. Ahli media memberikan saran untuk memperbanyak referensi dalam modul *digital* berbasis web (*google sites*) mendukung materi pembelajaran secara lebih komprehensif dan akurat. selain itu, ahli Media juga menyarankan untuk menyederhanakan link akses aplikasi agar lebih mudah diakses dan digunakan oleh guru dan peserta didik. Hasil penilaian ini menunjukkan bahwa materi dan media dalam modul *digital* berbasis web (*google sites*) telah memenuhi syarat kelayakan sebagai alat pembelajaran. Berdasarkan Trianto. (2009), jika validator menyatakan bahwa media yang dikembangkan telah dapat diimplementasikan, maka aspek kevalidan dan kepraktisan dari produk media tersebut terpenuhi.



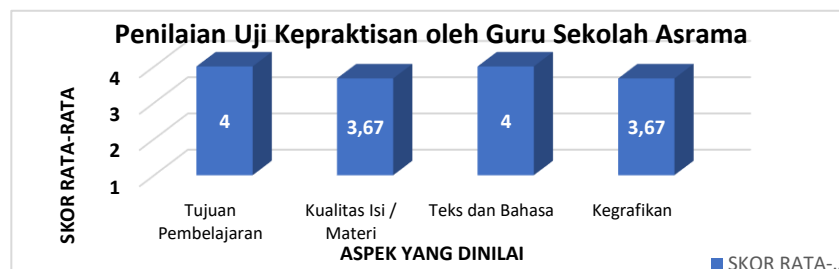
Gambar 4. Skor rata-rata Hasil Uji Validitas oleh Ahli Media

2) Uji Kepraktisan *Modul Digital* berbasis *Web (Google Sites)* oleh Guru dan Peserta Didik

Modul *digital* berbasis web (*google sites*) diuji kepraktisannya kepada peserta didik kelas XI SMA Muhammadiyah 1 Purwokerto (sekolah reguler) dan MA Al Mukhtar Adipala (sekolah asrama). Berdasarkan hasil uji kelayakan modul oleh guru SMA Muhammadiyah 1 Purwokerto (sekolah reguler) menunjukkan bahwa *modul digital* berbasis web (*google sites*) pada materi sistem pertahanan tubuh kelas dinyatakan layak sebagai media pembelajaran hasil rata-rata keseluruhan skor 3,75 dari skor maksimal 4,00, dengan kategori “baik sekali”. Dan hasil uji kepraktisan modul oleh guru MA Al Mukhtar Adipala (sekolah asrama) menunjukkan bahwa modul *digital* berbasis web (*google sites*) pada materi sistem pertahanan tubuh kelas XI dinyatakan layak sebagai media pembelajaran dengan hasil rata-rata keseluruhan skor 3,85 dari skor maksimal 4,00, dengan kategori “baik sekali”. Komentar dari guru SMA Muhammadiyah 1 Purwokerto (sekolah reguler) menyatakan bahwa dalam pembelajaran kita harus menggunakan kolaborasi media pembelajaran dalam rangka untuk memudahkan siswa dalam mencapai pengetahuannya. Sedangkan komentar dari guru MA Al Mukhtar Adipala (sekolah asrama) menyatakan bahwa modul *digital* berbasis web (*google sites*) ini dapat dijadikan sebagai alternatif media pembelajaran dan motivasi untuk mengembangkan bahan ajar lain yang sesuai. Hal ini selaras dengan penelitian terdahulu Trisya (2021), bahwa penggunaan modul digital layak dapat digunakan sebagai alternatif pembelajaran.



Gambar 5. Skor rata-rata Hasil Uji Kepraktisan oleh Guru Sekolah Reguler



Gambar 6. Skor rata-rata Hasil Uji Kepraktisan oleh Guru Sekolah Asrama

Kemudian, modul *digital* berbasis web (*google sites*) diuji kepraktisannya kepada peserta didik kelas XI di SMA Muhammadiyah 1 Purwokerto (sekolah reguler) dan MA Al Mukhtar Adipala (sekolah asrama). Berdasarkan hasil kuisioner yang diperoleh, menunjukkan bahwa modul *digital* berbasis web (*google sites*) pada materi sistem pertahanan tubuh kelas XI dinyatakan layak sebagai media pembelajaran dengan hasil rata-rata keseluruhan skor 3,75 dari skor maksimal 4,00, dengan kategori “baik sekali”. Adapun beberapa komentar dari peserta didik menyatakan bahwa modul *digital* sangat menarik dan pembelajaran dalam modul mudah dipahami. Selain itu juga modul dapat digunakan secara efektif dan efisien. Hal tersebut selaras dengan penelitian terdahulu Zinnurain (2021), bahwasannya modul *digital* dapat memicu, memperkuat, dan membangun minat mahasiswa untuk belajar secara

mandiri dan proses pembelajaran lebih efektif dan efisien sehingga dapat terjadi peningkatan kualitas pembelajaran.



Gambar 7. Skor rata-rata Hasil Uji Kepraktisan oleh Peserta Didik Sekolah Reguler



Gambar 8. Skor rata-rata Hasil Uji Kepraktisan oleh Peserta Didik Sekolah Asrama

## SIMPULAN

Kesimpulan penelitian ini adalah produk modul digital berbasis web (google sites) materi sistem pertahanan tubuh telah layak digunakan dalam pembelajaran Biologi. Dalam modul digital berbasis web (google sites) diharapkan dapat digunakan oleh guru dalam pembelajaran Biologi SMA/MA materi sistem pertahanan tubuh. Perlu penelitian lebih lanjut untuk mengetahui keefektifan modul dalam mengetahui hasil belajar.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih peneliti sampaikan kepada Allah Ta'ala. Serta kepada seluruh pihak yang telah membantu dalam proses penelitian dari awal hingga akhir yang tidak dapat peneliti disebutkan satu persatu. Semoga hasil penelitian ini bisa bermanfaat bagi para peneliti dan pembaca lainnya, serta dapat digunakan sebagai referensi penelitian pengembangan pada penelitian yang lebih baik untuk kedepannya.

## RUJUKAN

- Anglada, D. (2007). *An Introduction to Instructional Design: Utilizing a Basic Design Model*. Retrieved June 25, 2019, from <http://www.pace.edu/ctl/newsletter>
- Anwar, e. a. (2017). *Pengembangan Modul Pembelajaran Tematik Terpadu Berbasis Kearifan Lokal Kabupaten Semarang Sumenep Kelas IV Subtema Lingkungan Tempat Tinggalku*. *Jurnal Pendidikan*, 2(10), 1291-2997.
- Bambang. (2019). *Pengembangan Media Google Sites dalam Bimbingan Klasikal di SMAN 1 Sampung*. *Jurnal Nusantara of Research*, 5(2), 78-87.
- Branch, R. M. (2009). *Instructional Design - The ADDIE Approach*. New York: Springer.
- Febrianti, K. V. (2017). *Pengembangan Modul Digital Fisika Berbasis Discovery Learning Pada Pokok Bahasan Kinematika Gerak Lurus*. Jakarta: Universitas Negeri Jakarta.

- Gay, L. R. (1991). *Educational Evaluation and Measurement: Com-patencies for Analysis and Application. Second Edition*. New York: Macmillan Publishing Compan.
- Hasan, M. (2021). *Media Pembelajaran*. Klaten: Tahta Media Grup.
- Herawati, N. S. (2018). *Pengembangan Modul Elektronik (e-modul) Interaktif Pada Mata Pelajaran Kimia Kelas XI SMA. Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan, 5(2)*, 180-191.
- Jendral, D. (2008). *Pengembangan Mutu Pendidikan dan Tenaga Teoritis dan Praktik*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Krisnawati, T. (2014). *Pengembangan Multimedia Pembelajaran untuk Mata Pelajaran Biologi di SMA. Jurnal Ilmiah Guru Caraka Olah Pikir Edukatif, 4(2)*, 10-11.
- Kurniati, T. (2021). *Respon Guru Terhadap Kendala Proses Pembelajaran Biologi di Masa Pandemi Covid-19. Jurnal Educatio FKIP UNMA, 7(1)*, 40-46.
- Kusnandar, A. (2008). *Pemanfaatan TIK untuk Pembelajaran*. Jakarta: Pusat Teknologi Informasi dan Komunikasi Pendidikan Nasional.
- Mulyatiningsih, E. (2011). *Metode Penelitian Terapan Bidang Pendidikan*. Yogyakarta: Alfabeta.
- Prastowo, A. (2014). *Pengembangan Bahan Ajar Tematik Tinjauan Teoritis dan Praktik*. Jakarta: Pranadamedia Group.
- Pratama. (2021). *Pengembangan Media Interaktif Berbasis Android Berbantuan Ispring dan Website 2 Apk Builder Kelas IV Tema Tema 6 di SD/MI . Lampung: UIN Raden Intan Lampung*.
- Rahmaniah, W. &. (2023). *Modul Digital Matematika Berbasis Metakognitif untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa SD. Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pendidikan, 7(1)*, 169–176.
- Rahmatika, A. (2022). *Pengembangan Virtual Laboratory Sebagai Media Penunjang Praktikum Biologi Materi Metabolisme PAda PEmlajaran Tatap Muka (PTM) Terbatas*. Purwokerto: Universitas Muhammadiyah Purwokerto.
- Rahmawati, F. &. (2021). *Analisis Media Digital Video Pembelajaran Abad 21 Menggunakan Aplikasi Canva Pada Pembelajaran IPA. Jurnal Basicedu, 5(6)*, 6271-6279.
- Risnani, L. Yusi, & Adita, A. (2018). *Game Edukasi Digital Untuk Meningkatkan Minat Belajar Peserta Didik Pada Mata Pelajaran IPA. The 8 Th University Research Colloquium 2018 Universitas Muhammadiyah Purwokerto*, 378.
- Rita C., R. (2009). *Develomental Reserch : Studies of Instruktional Design and Development*. Michigan, Amerika : Macmillan - Wayne State University.
- Setyawan, B. (2019). *Pengembangan Media Google Site dalam Bimbingan Klasikal di SMAN 1 Sampung. Jurnal Nusantara of Research, 5(2)*, 78-87.
- Sobon, K. e. (2019). *Pengaruh Penggunaan Smartphone Terhadap Motivasi Belajar Siswa Sekolah Dasar di Kecamatan Mapanget. Autentik: Jurnal Pengembangan Pendidikan Dasar, 3(2)*, 97-106.
- Sri Mayanty, I. M. (2018). *Pengembangan E-modul Fisika berbasis Problem Based Learning (PBL) untuk Meningkatkan Ketrampilan Proses Sains Siswa SMA. Quantum : Seminar Nasional Fisika dan Pendidikan Fisika*. Yogyakarta: eminar Nasional Fisika dan Pendidikan Fisika, Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta.
- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Susanti, E. (2021). *Pengembangan E-Modul berbasis Flip PDF Corporate Pada Materi Luas dan Volume Bola. RANGE : Jurnal Pendidikan Matematika, 3(1)*, 37-46.
- Suwarto, S. M. (2021). *Pemanfaatan Media YouTube sebagai Media Pembelajaran Pada Siswa kelas XII di SMA Negeri Tawang Sari. Media Penelitian Pendidikan: Jurnal Penelitian dalam Bidang Pendidikan dan Pengajaran, 15(1)*, 26-30.
- Syafiahulhaq, N. (2022). *Pengembangan Modul Digital Pada Materi Sistem Eksresi Kelas XI SMA Sebagai Media Pembelajaran Interaktif*. Purwokerto: Universitas Muhammadiyah Purwokerto.
- Tarihoran, E. (2019). *Guru Dalam Pengajaran Abad 21*. Malang: Program Studi Pendidikan dan Pengajaran Agama .

- Trianto. (2009). *Mendesain Pembelajaran Inovatif-Progresif Prosedur*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Trisya, W. (2021). *Pengembangan E-Modul Bahasa Indonesia Kelas XII dengan FLIP PDF Profesional Sebagai Alternatif Pembelajaran di Tengah Pandemi Covid*. *Inovasi Jurnal Diklat Keagamaan*, 15(1), 35-41.
- Wahyuni, S. W. (2022). *Pengembangan Mobile Learning Module Berbasis Android untuk Meningkatkan Literasi Digital Siswa SMP*. *LENSA (Lentera Sains): Jurnal Pendidikan IPA*, 12(2), 125-134.
- Wardani, S. (2017). *Pengembangan E-module Sebagai Bahan Ajar Fisika SMA*. *Jurnal Wahana Pendidikan Fisika*, 2(2), 18-26.
- Zinnurain, Z. (2021). *Pengembangan E-Modul Pembelajaran Interaktif Berbasis Flip DFO Corporate Edition Pada Mata Kuliah untuk Kuat Manajemen dari Beranda*. *Academia : Jurnal Inovasi Riset dan Akademik*, 2, 132-239.