

Modul Elektronik Berbasis Android Materi Perubahan Iklim Terintegrasi Nilai-Nilai Islam

Septi Budi Sartika^{1*}, Supriyadi², Akbar Wiguna³

^{1,2,3}Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

*Korespondensi: septibudi1@umsida.ac.id

ABSTRACT

To strengthen Islamic values, it is best through AIK lessons and habituation, but it also needs to be integrated with other subjects, one of which is science. Science material can be integrated with Islamic values, one of which is climate change material. To make it easier to understand this material, it is necessary to develop an electronic media. This study aims to develop an android-based electronic module that is integrated with valid, practical, and effective material on climate change and Islamic values for class VII at SMP/MTs Muhammadiyah in Sidoarjo. The research method is Research and Development with the Plomp model. Data collection techniques using observation, documentation studies and Focus Group Discussion. The results showed that the results of the validity test of the Android-based electronic module were 3.57, the results of the practicality test of >75% were said to be reliable, while the results of the effectiveness test, namely the student response was very good >75%, which made the proportion of student learning outcomes in the high category 54.05% in the trial. area and 88% in limited trials in class VII A while in class VII B it is 80% and 45.95% in the medium category in wide trials and 12% in limited trials in class VII A while in class VII B it is 20%. This means that the Android-based electronic module is valid, practical and effective, climate change material is integrated with Islamic values so it is feasible to use.

Keywords: *Android-Based Electronic Module, Climate Change, Integrated Islamic Values.*

ABSTRAK

Untuk memperkuat nilai-nilai Islam sebaiknya tak melalui pelajaran AIK dan pembiasaan, namun juga perlu diintegrasikan dengan mata pelajaran lainnya, salah satunya IPA. Materi IPA dapat diintegrasikan nilai-nilai Islam yaitu salah satunya materi perubahan iklim. Untuk mempermudah memahami materi ini perlu dikembangkan suatu media elektronik. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan modul elektronik berbasis android yang terintegrasi materi perubahan iklim dan nilai-nilai Islam yang valid, praktis, dan efektif untuk kelas VII di SMP/MTs Muhammadiyah di Sidoarjo. Metode penelitian yaitu penelitian *Research and Development* dengan model Plomp. Teknik pengumpulan data menggunakan observasi, studi dokumentasi serta *Focus Group Discussion*. Hasil penelitian menunjukkan hasil uji validitas modul elektronik berbasis android sebesar 3.57, hasil uji kepraktisan sebesar >75% dikatakan reliabel sedangkan hasil uji keefektifan yakni respon siswa sangat baik >75% yang membuat persentase hasil belajar siswa kategori tinggi sebesar 54,05% pada uji coba luas dan 88% pada uji coba terbatas di kelas VII A sedangkan di kelas VII B sebesar 80% dan 45,95% kategori sedang pada uji coba luas dan 12% pada uji coba terbatas di kelas VII A sedangkan di kelas VII B sebesar 20%. Dapat disimpulkan bahwa modul elektronik berbasis android valid, praktis dan efektif materi perubahan iklim terintegrasi nilai-nilai Islam sehingga, layak digunakan. Penelitian selanjutnya diharapkan dapat mengintegrasikan nilai-nilai Islam ke semua materi IPA di SMP.

Kata kunci: *Modul Elektronik Berbasis Android, Perubahan Iklim, Terintegrasi Nilai-Nilai Islam.*

A. PENDAHULUAN

Pemanfaatan bahan ajar dalam proses pembelajaran memiliki peran penting. Peran tersebut meliputi peran bagi guru dan siswa dalam pembelajaran klasikal, individual, maupun kelompok. Bahan ajar bagi guru memiliki peran sebagai berikut: (1) menghemat waktu guru dalam mengajar dimana guru tidak perlu menjelaskan secara rinci lagi karena adanya bahan ajar, (2) guru memberikan fasilitas ke peserta didik daripada menyampaikan materi pembelajaran dan (3) kegiatan proses pembelajaran menjadi lebih interaktif serta efektif semakin meningkat. Sebaliknya, bahan ajar untuk peserta didik mempunyai peranan, meliputi: (1) peserta didik bisa belajar tanpa hadirnya seorang guru atau harus ada guru, (2) peserta didik bisa belajar dimana saja serta kapan saja yang diinginkan, (3) peserta didik bisa belajar menyesuaikan dengan kemampuan diri sendiri, (4) peserta didik bisa belajar sesuai urutan yang dipilihnya sendiri serta (5) mendorong kemampuan yang mungkin dapat dikembangkan menjadi pelajar mandiri (Magdalena *et al*, 2020). Penyusunan bahan ajar diharuskan ditinjau dari perencanaan kegiatan pembelajaran yang sudah ditentukan. Dalam pengembangan Kurikulum Berbasis Kompetensi (KBK), untuk mencapai tujuan pembelajaran maka dari itu bahan ajar yang disusun pula diharuskan menunjang kegiatan belajar mengajar dalam mencapai kompetensi yang ditentukan (Magdalena, Ramadanti, & Az-Zahra, 2021). Bahan ajar bisa memastikan keberhasilan pembelajaran. Guru dikatakan berhasil dalam melaksanakan proses pembelajaran jika memiliki pemahaman, pengetahuan, wawasan serta cara berkreasi merancang dan mendesain suatu bahan ajar (Wahyudi, 2022.).

Kreativitas dalam mendesain dan merancang suatu bahan ajar ini dituntut dalam abad 21. Abad 21 ini disebut sebagai era digital yang mana seluruh bidang termasuk pendidikan wajib mengarah pada digitalisasi dan dimana teknologi memiliki peranan mendasar dalam pendidikan. Dalam mencapai tujuan pendidikan, perangkat pembelajaran berbasis digital dengan kompetensi pendidik menjadikan hal yang terpenting. Pendidik yang diperlukan di abad 21 yaitu mereka yang mempunyai kualifikasi, kompetensi serta wawasan terkait belajar mengajar. Hal ini dikarenakan adanya peranan berbeda yang mana dipunyai pendidik yakni pendidik sebagai perancang tugas siswa-siswi, mentor, fasilitator pembelajaran, mediator pengetahuan serta *key person* yang berinovasi dan melaksanakan pada kegiatan pembelajaran (Yuliana and Atmojo 2021). Instrumen dalam pembelajaran akan terus-menerus mengalami perkembangan yang memuat: (a) metode, (b) materi pembelajaran; (c) batasan-batasan; (d) cara mengevaluasi yang dirancang secara terprinsip, menarik, sistematis guna ketercapaian kompetensi pembelajaran secara menyeluruh yang disebut bahan ajar. Salah satu bahan ajar yang sering digunakan adalah modul. Sehingga, modul bisa digitalisasikan sesuai perkem-

bangun tuntutan abad 21 saat ini menjadi modul berbasis elektronik (*e-modul*) (Farhana, Suryadi, & Wicaksono, 2021). Dengan adanya modul ajar, pendidik diharapkan bisa menyiapkan materi pelajaran ke siswa secara mudah, memberikan pertanyaan yang bisa disesuaikan materi pembelajaran guna dilaksanakan evaluasi sehingga literasi siswa mengalami peningkatan (Irawan & Mukhlis, 2023). Maka dari itu, pendidik butuh membuat modul ajar dengan maksimum, akan tetapi faktanya kebanyakan pendidik kurang mengerti teknik penyusunan serta pengembangan modul ajar, terlebih lagi pada kurikulum merdeka belajar (Maulida, 2022). Adapun, Konsep Modul Ajar Kurikulum Merdeka yaitu (1) modul ajar sebagai sejumlah sarana metode, media, pedoman serta petunjuk yang didesain secara menarik dan berurutan (2) modul ajar diibaratkan sebagai penerapan dari (ATP) Alur Tujuan Pembelajaran yang berkembang dari ketercapaian kegiatan pembelajaran dengan profil pelajar pancasila sebagai target, (3) modul ajar dilengkapi dengan komponen yang menjadi dasar dalam proses pembuatan, (4) komponen modul ajar di dalam panduan dibutuhkan sebagai melengkapi persiapan pembelajaran, serta (5) komponen modul ajar dapat ditambahkan yaitu menyesuaikan dengan keperluan dan mata pelajaran (Wijayanti, 2022). Pembuatan modul ajar elektronik bisa dikaitkan dengan integrasi keilmuan salah satunya terintegrasi keislaman (nilai-nilai Islam).

Adapun, hasil penelitian-penelitian sebelumnya yang relevan, nantinya dijadikan sebagai acuan dalam penelitian yang akan dilakukan sebagai berikut: (1) penelitian yang dilakukan oleh (Sartika, Supriyadi & Wiguna, 2022) menyatakan bahwa nilai-nilai Islam terintegrasi ke dalam materi perubahan iklim yakni memberikan makna iklim yang tak tentu, yang mana alam beserta isinya adalah ciptaan Allah Swt. yang diharuskan dilindungi, diurus serta dipelihara demi keberlanjutan kehidupan manusia akan tetapi perilaku acuh tak acuh manusia kepada kesetimbangan lingkungan menimbulkan kesenjangan pemanasan global, perubahan iklim serta ekosistem (2) penelitian yang dilakukan oleh (Khuzairi & Taufiq, 2022) menyatakan bahwa e-modul biologi yang dikembangkan terintegrasi nilai-nilai Islam berbasis android kelas X MAN 3 Makassar bertumpu pada model pengembangan 4-D. Tingkat kevalidan sebesar 3,30 yang mana dinyatakan layak guna dipakai. Tingkat kepraktisan memperoleh rata-rata nilai sebesar 3,50 yang mana dinyatakan sangat praktis diimplementasikan pada kegiatan pembelajaran serta (3) penelitian yang dilakukan oleh (Vitrianingsih, Aulianingsih, & Yuliani, 2021) menyatakan bahwa sebesar 89% peserta didik mengatakan bahwa modul elektronik diintegrasikan ke nilai-nilai Islam bisa menunjang dalam mempelajari materi-materi pembelajaran fisika terutama materi energi.

Berdasarkan hasil survei di Kabupaten Sidoarjo ada 10 SMP/ MTs Muhammadiyah yang terakreditasi A dan B yang lokasinya tersebar di beberapa kecamatan. Dari 10 SMP/ MTs Muhammadiyah tersebut semuanya mempelajari IPA tanpa adanya integrasi nilai-nilai Islam. Melalui pengembangan e-modul berbasis android ini, mata pelajaran IPA dan nilai-nilai Islam akan dicoba untuk diintegrasikan. Untuk itu membutuhkan kurikulum IPA SMP/MTs Muhammadiyah untuk Kelas VII. Dengan demikian, selain dapat mencapai pemahaman konsep IPA yang terintegrasikan dengan nilai-nilai Islam.

Penelitian sebelumnya mengungkapkan bahwa kelebihan e-modul yaitu terletak pada format modul elektronik yang dioperasikan menggunakan komputer. E-modul bisa menampilkan animasi, teks, video serta animasi melalui sarana elektronik yaitu komputer. Kemajuan teknologi pula sudah mengharuskan e-modul ditampilkan melalui *smartphone*. Kelebihan lainnya e-modul pula bisa meminimalkan pemakaian kertas pada proses kegiatan pembelajaran. Suatu e-modul dibuat secara berurutan dan teratur dengan bahasa yang bisa mengadaptasikan sesuai keterampilan peserta didik. Maka dari itu, tak membuat bingung peserta didik dalam mempelajari. E-modul pula adalah bahan ajar yang bisa menunjang peserta didik mengendalikan dan mengukur intensitas serta keterampilan belajarnya. Pemakaian modul tak ditentukan waktu serta lokasi, sebab bergantung pada kesanggupan peserta didik dalam memakai modul. Oleh sebab itu, e-modul yang dikembangkan bisa dipakai dimana saja serta kapan saja memakai *smartphone* dimana rata-rata *smartphone* sudah dimiliki peserta didik di era teknologi ini. Maka, keterbatasan bahan ajar ketika pendidik mengajar bisa terbantu dan ketika praktikum peserta didik telah mengerti apa yang mau digarap sebab peserta didik telah mempelajari terlebih dahulu (Laili, 2019).

Adanya e-modul ini diharapkan mendukung dalam pendalaman konsep materi pelajaran yang bisa mempermudah peserta didik melaksanakan praktikum, kerjasama antar peserta didik dalam berkelompok guna menyelesaikan tugas sampai akhir semakin meningkat serta memberikan partisipasi positif untuk peserta didik serta pendidik dalam hal kesiapan bahan belajar, menjadikan peserta didik lebih kreatif serta aktif. Ditinjau dari penjelasan sebelumnya, guna bisa terlaksana dengan baik maka dibutuhkan sebuah e-modul berbasis mobile yang valid, praktis, dan efektif. E-modul sangatlah penting dalam menunjang proses kegiatan pembelajaran. Tujuan penelitian ini adalah mengembangkan e-modul berbasis android yang mengintegrasikan materi IPA dan nilai-nilai Islam yang valid, praktis, dan efektif untuk Kelas VII di SMP/ MTs Muhammadiyah di Sidoarjo. Urgensi penelitian ini, meliputi dengan mempelajari IPA yang terintegrasikan dengan nilai-nilai Islam diharapkan siswa lebih peka dengan lingkungan sekitarnya menumbuhkan moral yang secara jangka panjang akan menjadi

sebuah kebiasaan baik yaitu karakter serta integrasi nilai-nilai Islam ke dalam IPA dilakukan di kelas VII karena di usia tersebut ada masa peralihan dari berpikir konkret menuju abstrak yang mana secara normal anak akan mempunyai logika tentang apa yang baik dan tidak baik dilakukan.

B. TINJAUAN PUSTAKA

Modul Elektronik

Paradigma baru dalam pembelajaran diawali dengan *mobile learning*, yang bergantung pada perangkat seluler dan jaringan nirkabel dan menyediakan pembelajaran yang dapat diakses dan kolaboratif di semua tingkatan sekolah. Pembelajaran seluler nyaman, efektif, fleksibel, menarik, dan interaktif. Ini dapat membantu siswa untuk belajar melampaui batasan ruang dan waktu. Teknologi seluler konvensional itu adalah pendekatan instruksional yang menjanjikan yang diberikan fiturnya yang ramah pengguna dan penggunaan yang meluas. Pembelajaran seluler bisa diterapkan sebagai strategi pendidikan yang berfokus pada siswa. Menggunakan ponsel metode pembelajaran, guru dan siswa dapat lebih mudah beradaptasi dengan yang baru teknologi sebagai metode belajar mengajar dalam pembelajaran (Koohestani *et al*, 2018).

Salah satu bentuk pengintegrasian teknologi dalam pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan belajar siswa adalah menyajikan modul pembelajaran dalam bentuk elektronik yang disebut dengan e-modul atau modul elektronik (Gustria & Fauzi, 2020). Modul Elektronik (E-modul) dalam mempelajari IPA sudah diteliti serta dikembangkan oleh peneliti sebelumnya. Serupa dengan penelitian yang dilaksanakan oleh (Samiasih, Sulton, & Praherdhiono, 2017) dengan judul pengembangan *e-module* mata pelajaran IPA pokok bahasan interaksi makhluk hidup dengan lingkungannya dengan hasil bahwa e-modul tersebut dikatakan efektif serta valid guna diterapkan pada kegiatan pembelajaran individual. Penelitian lainnya yang dilaksanakan oleh (Handayani & Suharyanto, 2016) dengan judul pengembangan *mobile learning* berbasis android sebagai media pembelajaran pada materi fluida statis. Hasil penelitiannya bahwa minat dan hasil belajar kognitif siswa sesudah memakai *mobile learning* ini mengalami peningkatan.

Modul Elektronik Berbasis Android

Kemajuan teknologi telah menyediakan berbagai bahan pembelajaran dengan inovasi terbaru yang disebut dengan *mobile learning*. *Mobile learning* dapat diterapkan pada proses pembelajaran berbasis *smartphone* android. (Crompton *et al*, 2016) menyimpulkan bahwa penggunaan teknologi seluler di setiap IPTEK akan membantu pendidik untuk memperluas

kemampuannya di bidang IPTEK. (Burden & Matthew, 2016) menyimpulkan bahwa penggunaan teknologi *mobile* dapat mendorong pendidik untuk memikirkan pola pedagogi yang telah ada pada partisipasi pembelajaran IPTEK. Beberapa kelebihan proses pembelajaran berbasis android meliputi mempermudah siswa dalam mengenali pembelajaran sebab fitur-fitur bisa diakses kapan saja serta dimana saja, mudah dipahami dan juga bisa diakses dengan internet maupun tanpa internet. Pemakaian *mobile learning* berbasis android membuat minat belajar peserta didik semakin meningkat (Pendit *et al*, 2022). Untuk dapat meningkatkan minat belajar siswa tak akan pernah lepas dari peranan seorang guru.

Guru harus memiliki kompetensi digital yang tercantum dalam Kerangka Kompetensi Digital Eropa untuk Pendidik menjabarkan terdapat enam dimensi kompetensi digital bidang keprofesian guru meliputi: keikutsertaan berkompeten, pembelajaran serta pengajaran, sumber daya digital, memberdayakan siswa, sumber daya digital serta memberikan fasilitas digital ke siswa berkompetensi. Dari keenam dimensi tersebut, hanya pengajaran dan pembelajaran, sumber daya digital, memberdayakan siswa serta penilaian yang dirujuk kompetensi pedagogis yang menentukan inti kerangka kerja DigCompEdu dan yang diusulkan sebagai prasyarat untuk keberhasilan integrasi teknologi digital ke dalam pengajaran, sedangkan keterlibatan dan fasilitasi profesional kompetensi digital peserta didik mengacu pada dimensi kompetensi digital secara umum (Runge *et al*, 2023).

Perubahan Iklim

Ketertarikan pada sains dan memahami topik sains adalah kuncinya kehidupan sehari-hari untuk meningkatkan kesadaran dan kemauan untuk terlibat dengan global isu-isu dan debat publik saat ini, seperti perubahan iklim (Ruf *et al*, 2022). Saat ini, di berbagai negara pendidikan perubahan iklim terutama berfokus pada pembelajaran tentang ilmu perubahan iklim. Ini dapat mencakup belajar tentang isu-isu, seperti siklus karbon, gas rumah kaca, lapisan es yang mencair, dan umpan balik. Namun, meskipun pentingnya pengetahuan, pendekatan kurikulum berbasis sains untuk masalah lingkungan tidak memadai, karena tidak mempersiapkan siswa untuk menjadi aktif, warga pro-lingkungan. Pertama, siswa mempelajari dasar ilmiah perubahan iklim (*observed climate* perubahan, efek rumah kaca, gas rumah kaca), fungsi dari sistem iklim (siklus karbon, sensitivitas iklim dan radiasi memaksa, umpan balik dan nilai ambang batas), dan masa depan iklim (skenario emisi dan model iklim, perubahan yang diharapkan dan ketidakpastian). Kedua, siswa mempelajari dampak perubahan iklim terhadap ekosistem dan masyarakat manusia. Ketiga, mereka mengenal dasar-dasar iklim mitigasi perubahan (jejak karbon, sistem energi, keberlanjutan transformasi) dan adaptasi (tindakan dan kebijakan). Keempat, ada beberapa topik besar yang dipilih untuk dipelajari lebih

lanjut yaitu iklim internasional negosiasi, ketahanan pangan dan peran hutan. Selain mempelajari pengetahuan dasar, siswa belajar kompetensi yang berbeda dalam berbagai tugas. Misalnya, ketika menulis buku harian pembelajaran, para siswa belajar keterampilan berpikir dan didorong untuk merefleksikan identitas mereka, nilai-nilai dan pandangan dunia, serta memeriksa motivasi pribadi mereka dan partisipasi dalam peran yang berbeda (sebagai warga negara atau ahli masa depan tertentu bidang) (Tolppanen, Kang, & Riuttanen, 2022).

Sifat sistem iklim, mulai dari pemahaman atmosfer hingga keasaman lautan membutuhkan sebagian besar penelitian yang dilakukan dengan pemodelan. Saat ini, aspek kecil dari mengajar sains, guru membutuhkan perubahan serta dukungan untuk memberikan pengajaran yang efektif. Sifat pendidikan perubahan iklim sedemikian rupa sehingga kompleksitas berada pada inti sains, sedangkan guru diharuskan menyederhanakan. Pedagogi diperlukan untuk memastikan bahwa penyederhanaan tetap pada sains sementara tak membebani siswa. Ini adalah tugas baru bagi seorang guru (Oversby, 2015). Menekankan praktik ilmiah saat mengajarkan perubahan iklim juga menguntungkan karena bisa meningkatkan motivasi bagi siswa dan guru yang mana guru yang mengidentifikasi sebagai ilmuwan (dan yang mendukung pedagogi yang memodelkan praktik ilmiah, misalnya, pengumpulan atau analisis data untuk menghasilkan argumentasi atau kesimpulan) lebih dapat menumbuhkan minat siswa (Ranney & Velautham, 2021). Dengan demikian, representasi praktik kegiatan pembelajaran perlu adanya kreativitas yang mana dapat menjadi penting untuk mendukung dan memfasilitasi suasana kegiatan belajar mengajar di sekolah (Barroso & Dias 2023).

Integrasi Nilai-Nilai Islam Materi Perubahan Iklim

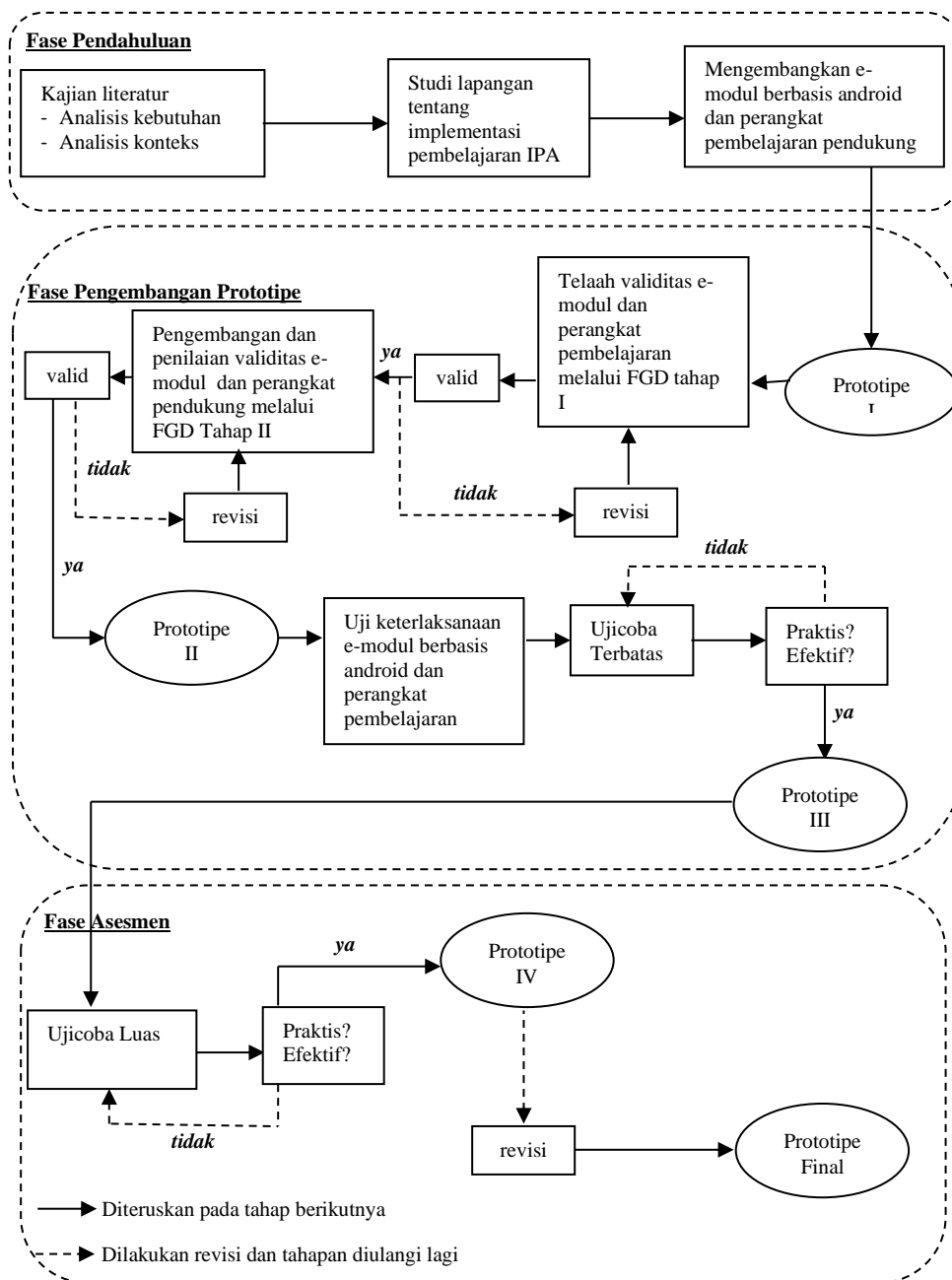
Semesta alam beserta isinya menurut pandangan Islam adalah bukti adanya kebesaran Allah Swt. Berhubungan hal ini, firman Allah Swt. berbunyi “seluruh benda yang ada di langit dan di bumi, baik benda hidup maupun mati bertasbih (mensucikan) dan bersujud kepada Allah semata dengan penuh ketundukan” tercantum dalam surah Al-Hadid ayat 1. Sebagai manusia dalam melakukan pengamatan berbagai kejadian alam yang terjadi, ada pelajaran nilai ke-tauhid-an, memperlihatkan bahwa ciptaan alam meliputi ada langit yang dianggap dan diibaratkan seperti atap bangunan terbuat dari udara serta ruang angkasa, agar bisa berkukuh sampai saat ini di atas paaran bumi sebagai bukti atas kehendak serta kebesaran Allah Swt. Kejadian alam tersebut, menjadikan bukti bahwa hanya Allah yang Maha Esa yang menangani ciptaan-Nya dengan keteraturan serta kesetimbangan. Alam mengalami kerusakan, misalnya kerusakan pada ekosistem yang berefek pada pemanasan global yakni dampak dari tingkah laku manusia. Inilah yang tercantum pada (QS. ar-Rum : 41). Kesembronoan serta tak peduli

pada tingkah laku manusia terhadap keteraturan serta keseimbangan alam yang bisa dimengerti sebagai pemicu faktor di antaranya terjadinya pemanasan global, maka dari itu berefek pada berubahnya iklim yang tak tentu. Inilah yang dicantumkan oleh Allah pada (QS. ath-Thur : 41) yang menyatakan bahwa beberapa kepalan awan yang lebat (rimbun) berjatuhan dari langit ialah awan yang bertimbun-timbun.

Faktanya ekosistem mengalami kerusakan yang menimbulkan resiko perubahan iklim yang tak tentu serta pemanasan global yang mana terdapat di Al-Qur'an, antara lain (QS. at-Takwir : 6) serta (al-Infithar : 3). Kedua surah ini, Allah Swt memberi pertanda dalam kata "*sukhkhirat*" yang mempunyai makna dipanaskan serta kata "*fujjirat*" dimaknai dengan diluapkan. Ayat ini memberi pertanda hari kiamat yang mempunyai kemiripan dengan kejadian pemanasan global. Pelajaran kebenaran *sunnatullah* dari kedua ayat tersebut, memberi pelajaran untuk manusia supaya memelihara serta mencermati keseimbangan ekosistem sebagai penopang alam semesta agar bahaya perubahan iklim serta pemanasan global bisa dihindari. Ketidakseimbangan ekosistem sebagaimana dijelaskan sebelumnya, menjadikan refleksi bagaimana perilaku mempergunakan alam. Sebagai halnya makna pelajaran dari (QS. ar-Rum : 41) menjadikan suatu penyelesaian, supaya manusia sadar kembali serta memperteguh kepribadian bertanggung jawab sebagai khalifah Allah di bumi guna memelihara kelestarian serta kesetimbangan alam yang didasari ibadah kepada Allah (Sartika, Supriyadi & Wiguna, 2022).

C. METODE

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu penelitian pengembangan (R & D) yaitu proses yang digunakan untuk mengembangkan dan memvalidasi produk pendidikan. Penelitian menggunakan jenis penelitian pengembangan R & D yang didesain oleh Plomp, sebagai berikut:



Gambar 1. Desain Pengembangan Model Plomp (Adaptasi Nieven *et al*, 2013)

Dari Gambar1, menunjukkan bahwa tahapan-tahapan penelitian meliputi (1) Fase Pendahuluan yang dilakukan kajian literatur meliputi analisis kebutuhan dan analisis konteks. Implementasi pembelajaran IPA yang dilakukan oleh guru, serta informasi tentang pembelajaran AIK di kelas. Peneliti mengembangkan materi IPA yang terintegrasi dengan nilai-nilai AIK untuk kelas VII SMP/MTs sesuai dengan komponen e-modul. Peneliti mengembangkan e-modul ke dalam aplikasi android. Bersamaan dengan pengembangan e-modul berbasis android, juga dikembangkan perangkat pembelajaran yang mendukung. Perangkat pembelajaran itu meliputi silabus, RPP, Bahan Ajar, LKS dan Kunci LKS. (2) Fase Pengembangan Prototipe, e-modul dan perangkat pembelajaran pendukung yang selanjutnya disebut sebagai Prototipe I direview melalui *Forum Guided Discussion* (FGD) bersama pakar

atau ahli, hasil revisi dari masukan pakar atau ahli selanjutnya menjadi Prototipe II. Prototipe II selanjutnya diuji dengan uji coba terbatas untuk mendeskripsikan kepraktisan dan keefektifan, hasil pengujian dan masukan dicatat untuk merevisi *e-modul* berbasis android dan perangkat pembelajaran yang disebut prototipe III serta (3) Fase Asesmen, prototipe III akan dilakukan uji coba luas untuk mendeskripsikan kepraktisan dan keefektifan yang telah direvisi berdasarkan hasil pengujian dan masukan sehingga akan menghasilkan prototipe IV. Prototipe IV dilakukan revisi melalui diskusi dan serangkaian masukan dan akan menghasilkan prototipe final.

Populasi dalam penelitian ini yaitu SMP/MTs Muhammadiyah Sidoarjo serta sampel penelitian ini yakni guru IPA serta siswa kelas VII. Teknik sampling pada penelitian ini menggunakan teknik *purposive sampling*. Teknik pengumpulan data menggunakan observasi, dokumentasi dan FGD (*Focus Group Discussion*). Tujuan menggunakan FGD yakni data-data yang dikumpulkan terkait pandangan serta persepsi peserta terhadap sesuatu, tak berupaya dalam pencarian maupun pengambilan keputusan terkait perilaku apa yang mau diambil. Oleh sebab itu, dalam FGD menggunakan pertanyaan terbuka (*open ended*) yang memungkinkan peserta memberi jawaban yang disertai dengan penjelasan-penjelasan (Paramita & Kristiana, 2013). Untuk mengumpulkan suatu data penelitian perlu menyusun sebuah instrumen dan perlu divalidasi juga agar penelitian dapat berjalan dan terarah. Pada penelitian ini terdapat 6 indikator diujikan validitasnya, meliputi: (1) validitas ahli untuk aspek desain, (2) validitas ahli untuk aspek format, (3) validitas ahli untuk aspek materi, (4) validitas ahli untuk aspek kebahasaan, (5) validitas ahli untuk aspek penyajian serta (6) validitas ahli untuk aspek inovasi dan mutu kegiatan belajar dan mengajar. Adapun, teknik analisis data dalam penelitian ini antara lain reduksi data, penyajian data dan penarikan kesimpulan.

D. HASIL PEMBAHASAN

Validitas Modul Elektronik Berbasis Android Materi Perubahan Iklim Terintegrasi Nilai-Nilai Islam

Hasil validitas penelitian ini berupa hasil penilaian dari 3 validator ahli yaitu konten IPA, konten Agama Islam, dan konten Bahasa. Terdapat 6 aspek dalam uji validitas *e-modul* berbasis android materi perubahan iklim terintegrasi nilai-nilai Islam antara lain aspek desain, aspek materi, aspek kebahasaan, aspek penyajian dan aspek inovasi dan mutu Kegiatan Belajar Mengajar (KBM) tergolong sangat valid sedangkan untuk aspek format tergolong valid. Hal ini bisa dilihat pada Tabel 4.1 berikut.

Tabel 1. Hasil Validitas Ahli

No	Aspek	Penilaian			Rata-rata	Keterangan
		V ₁	V ₂	V ₃		
1	Desain	3,60	3,50	3,70	3,60	Sangat Valid
2	Format	3,57	3,43	3,29	3,43	Valid
3	Materi	3,50	3,67	3,50	3,56	Sangat Valid
4	Kebahasaan	3,60	3,60	3,80	3,67	Sangat Valid
5	Penyajian	3,60	3,60	3,60	3,60	Sangat Valid
6	Inovasi dan Mutu Kegiatan Belajar Mengajar (KBM)	3,50	3,50	3,67	3,56	Sangat Valid

Keterangan: V₁ = ahli IPA, V₂ = ahli agama Islam, V₃ = ahli bahasa

Aspek penyajian dalam *e-modul* ini antara lain pemilihan desain ukuran serta *font*, warna teks, gambar serta *background* dalam penyajian contoh beserta soal-soal latihan, pembahasan dan kunci jawaban serta ringkasan. Penyajian *e-modul* ini memakai tampilan yang menarik dengan menyesuaikan antara *font*, *background* beserta warna teks yang memper-timbangkan segala aspek fungsional sekaligus estetika supaya memberikan keluasaan untuk siswa ketika mempergunakannya sebagai sumber belajar. *Font* (huruf) mempunyai ciri-ciri arti serta fungsi agar pemakaian yang penting disesuaikan supaya bisa meminimalisir kesalah-pahaman. Keterpaduan *background* serta warna yang dipakai serta dirancang dengan mudah serta nyaman guna dibaca supaya mendapatkan tampilan yang menarik agar dapat berpengaruh minat baca dari siswa (Asri & Dwiningsih, 2022). Tujuan validasi desain ialah untuk melihat kelayakan tampilan, penggunaan huruf, kriteria fisik, dan kemudahan penggunaan *e-modul* (Syahputra & Mustika, 2022). Berikut ini tampilan aplikasi modul elektronik berbasis android materi perubahan fisik terintegrasi nilai-nilai islam yang dikembangkan. Pada modul elektronik materi perubahan iklim ini difokuskan ke 3 pokok bahasan yakni pemanasan global, penyebab terjadinya perubahan iklim dan dampak perubahan iklim bagi ekosistem.



Gambar 2.

Tampilan Halaman Utama Pada Aplikasi Modul Elektronik Berbasis Android



Gambar 3.

Tampilan Halaman Penjabaran Materi Perubahan Iklim Pada Aplikasi Modul Elektronik Berbasis Android

Proses pemilihan format, media penyampaian bahan pembelajaran dan proses pembuatan menjadi dasar utama tahap perancangan (Astuti, Kaspul & Riefani, 2022). Tujuan dari validasi materi ialah melihat kelayakan materi yang digunakan peneliti, ketetapan, dan kejelasan materi pada bahan ajar *e-modul* (Nila & Mustika, 2022). Kesesuaian materi didasari pada penyesuaian penjelasan materi, contoh soal beserta soal-soal latihan yang mana sudah disesuaikan dengan tujuan pembelajaran serta kompetensi. Media pembelajaran harus difokuskan pada tujuan pembelajaran yang mau dicapai ketika kegiatan pembelajaran usai. Sejalan dengan hal tersebut media pembelajaran diharuskan bersesuaian dengan tujuan pembelajaran serta kompetensi dasar supaya proses pembelajaran berarti (Siagian & Yasthophi, 2021).

Pada aspek bahasa, suatu bahan ajar diamati dari beberapa komponen, antara lain: terdapat kejelasan informasi, kemudahan dalam keterbacaan bahan ajar, bahan ajar disesuaikan dengan kaidah petunjuk umum ejaan Bahasa Indonesia (PUEBI) yang benar serta baik, dan bahasa yang dipakai efisien serta efektif. Dari aspek bahasa, *e-modul* interaktif bisa dikategorikan layak untuk dipakai. (Zakiyah & Dwiningsih, 2021). Dalam hal penyusunan media pembelajaran, ada beberapa bentuk inovasi yang dilaksanakan supaya media pembelajaran yang disusun bisa memberikan efektifitas tertinggi dalam kegiatan pembelajaran (Kaswar & Nurjannah, 2021).

Kepraktisan Modul Eletronik Berbasis Android Materi Perubahan Iklim Terintegrasi Nilai-Nilai Islam

Hasil kepraktisan dalam penelitian ini terdapat 2 macam uji coba yaitu uji coba terbatas dan uji coba luas. Uji coba terbatas dilakukan dengan meninjau dari kemampuan guru dalam mengelola kelas dan aktivitas siswa. Pada uji coba terbatas dengan meninjau kemampuan guru dalam mengelola kelas menunjukkan reliabel di berbagai aspek yang meliputi aspek pendahuluan, aspek kegiatan inti, aspek penutup, aspek suasana kelas dan alokasi waktu yang masing-masing dinyatakan reliabel terbukti dengan nilai koefisien reliabilitas di atas 75%. Untuk uji coba terbatas dengan meninjau aktivitas siswa menunjukkan reliabel di tiap-tiap aspek yang meliputi aspek memahami tujuan pembelajaran, memahami *e-modul* berbasis android, memahami model pemaknaan, memahami pembelajaran IPA terintegrasi nilai-nilai Islam serta aktif dalam pembelajaran yang masing-masing dinyatakan reliabel terbukti dengan nilai koefisien reliabilitas di atas 75%. Selain itu, untuk uji coba luas dilihat dari kemampuan guru dalam mengelola kelas dan aktivitas siswa. Untuk aspek-aspek yang dilakukan pada uji coba luas sama halnya dengan aspek-aspek pada uji coba terbatas baik itu dari segi peninjauan kemampuan guru dalam mengelola kelas dan aktivitas siswa. Perbedaannya, untuk uji coba luas diamati dari kemampuan guru dalam mengelola kelas dan aktivitas siswa berdasarkan kelas VII A dan VII B. Hasil yang diperoleh dinyatakan reliabel terbukti dengan nilai koefisien reliabilitas di atas 75% di setiap aspek-aspek pada uji coba luas.

Adapun, kendala-kendala yang terjadi serta solusi yang diberikan pada penelitian ini selama uji coba terbatas dan uji coba luas berlangsung dapat diringkas, antara lain (1) kendala yang pertama berupa tampilan aplikasi tidak bisa diperbesar, huruf ada yang tertumpuk, tidak bisa mengisi secara langsung hasil percobaan yang dilakukan, jadi tetap menggunakan kertas untuk laporan praktikum. Solusinya, guru membacakan kalimat yang kurang dipahami siswa karena tampilan, serta meminta siswa menggunakan kertas laporan untuk menulis hasil percobaan. Hal ini terjadi pada aspek media aplikasi modul elektronik berbasis android, (2) kendala yang kedua berupa integrasi materi IPA ke dalam nilai-nilai Islam tetap harus ditekankan oleh guru, karena siswa baru pertama mengenal model pemaknaan. Solusinya, guru menjelaskan makna yang tersirat dalam materi IPA ke dalam nilai-nilai Islam. Hal ini terjadi pada aspek materi IPA terintegrasi nilai-nilai Islam. (3) kendala yang ketiga, ada beberapa siswa yang tidak membawa HP, padahal aplikasi *e-modul* bisa dioperasikan apabila diinstal di HP terlebih dahulu. Solusinya, guru memberikan pinjaman HP supaya siswa bisa mengikuti pembelajaran. Hal ini terjadi pada aspek sarana dan prasarana. (4) kendala yang keempat

berupa alokasi waktu yang pendek membuat langkah-langkah pembelajaran dalam satu pertemuan tidak selesai tuntas, sehingga dilanjutkan di rumah. Solusinya, segiatan yang tidak selesai dilanjutkan di rumah masing-masing. Hal ini terjadi pada aspek alokasi waktu. serta (5) kendala yang terakhir berupa pada percobaan pemanasan global memerlukan panas terik matahari, sementara waktu implementasi mendung dan hujan. Solusinya, kegiatan dilanjutkan di hari lain, yang ada panas terik matahari. Hal ini terjadi pada aspek pelaksanaan.

Hal ini didukung penelitian sebelumnya bahwa bahan ajar yang dapat dikatakan praktis yakni bahan ajar yang mudah dalam penggunaannya maupun dalam bentuk dari bahan ajar itu sendiri. Bahan ajar bisa dalam bentuk elektronik (digital) maupun dalam bentuk cetak. Bahan ajar digital merupakan salah satu hal yang bisa menyusun bahan ajar itu menjadikan lebih praktis berdasarkan kemudahan dalam penggunaannya. Kepraktisan bahan ajar berbasis digital sangat baik. Bahan ajar digital ini dalam bentuk modul elektronik (*e-modul*) yang tak sekedar disiapkan dalam bentuk digital saja namun *e-modul* ini pula dapat diakses di internet (Kurniawan & Syafriani, 2021).

Keefektifan Modul Elektronik Berbasis Android Materi Perubahan Iklim Terintegrasi Nilai-Nilai Islam

Hasil keefektifan dalam penelitian ini terdapat 2 macam uji coba yaitu uji coba terbatas dan uji coba luas. Uji coba terbatas dilakukan dengan meninjau dari hasil belajar siswa dan respon siswa. Hasil belajar siswa pada uji coba terbatas menunjukkan kategori tinggi sebesar 54,05% dan kategori sedang sebesar 45,95%. Untuk hasil respon siswa dalam uji coba terbatas terdapat 7 indikator yang diamati yakni perangkat pembelajaran yang digunakan, model pembelajaran pemaknaan, adanya peningkatan hasil belajar, adanya proses penyelesaian masalah, guru aktif selama pembelajaran serta siswa aktif selama pembelajaran, menambah rasa percaya diri. Ketujuh indikator tersebut juga digunakan dalam uji coba luas. Dalam uji coba luas, hasil belajar siswa kelas VII A dan kelas VII B berbeda yang mana hasil belajar siswa kelas VII A menunjukkan kategori tinggi sebesar 88% dan kategori sedang sebesar 12% sedangkan hasil belajar siswa kelas VII B menunjukkan kategori tinggi sebesar 80% dan kategori sedang sebesar 20%. Respon siswa baik dalam uji coba terbatas dan uji coba luas menunjukkan respon siswa positif lebih dari 75%

Dari uraian hasil validitas, kepraktisan dan keefektifan di atas menunjukkan bahwa modul elektronik berbasis android materi perubahan iklim terintegrasi nilai-nilai Islam dinyatakan layak untuk digunakan. Dari segi uji validitas, modul elektronik berbasis android ini dinyatakan valid dan sangat valid menurut ahli atau pakar. Dari segi kepraktisan, modul elektronik ini dinyatakan praktis untuk digunakan. Apabila terdapat kendala-kendala yang akan

muncul nantinya bisa di minimalisir dengan adanya pemberian solusi yang diberikan penelitian ini. Dari segi keefektifan, modul elektronik ini dapat meningkatkan hasil belajar siswa dibuktikan persentase hasil belajar siswa lebih besar untuk kategori tinggi dibandingkan dengan kategori sedang. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya bahwa modul elektronik berbasis android dapat menumbuhkan ketertarikan siswa dalam belajar yang dapat mendorong kemampuan literasi siswa yang berakibat pada hasil belajar siswa yang meningkat (Rofiyadi & Handayani, 2021). Penggunaan *e-modul* bisa menunjang kegiatan pembelajaran menjadi lebih efektif serta mempercepat proses pemahaman peserta didik terhadap materi pembelajaran yang dipelajarinya. Hal ini dikatakan efektif sebab kegiatan pembelajaran yang dilaksanakan dengan media pembelajaran bisa menjadikan pembelajaran yang menyenangkan serta tak membosankan agar motivasi dan minat belajar peserta didik semakin meningkat (Mutmainnah, Aunurrahman & Warneri, 2021).

Modul elektronik berbasis android ini membahas terkait materi perubahan iklim. Materi ini tak pernah lepas dari persoalan lingkungan. Modul elektronik berbasis android dalam penelitian ini merujuk pada pendidikan lingkungan. Melalui pendidikan lingkungan ini, dapat meningkatkan pengetahuan dan pemahaman siswa terkait isu-isu perubahan iklim serta mendorong kearah perilaku yang positif dalam mengurangi dampak perubahan iklim yang berbahaya (Situmorang, Hussain, & Chang, 2023). Pendidikan harus menjadi tolak ukur mengajarkan tentang isu-isu perubahan iklim, adaptasi serta mitigasi. Lebih lanjut lagi, pendidikan berbasis perubahan iklim memperkenalkan pembelajaran yang berhubungan pada dampak serta penyebab perubahan iklim, yang bertujuan guna mengembangkan pembangunan yang tahan iklim serta mengurangi kerentanan masyarakat guna menghadapi kehidupan yang tak pasti. Pembelajaran serta pengajaran tentang perubahan iklim diharuskan pula menyangkut pada tata kehidupan masyarakat bernegara. Literasi perubahan iklim bisa ditingkatkan melalui pendidikan berkelanjutan, aktivitas pembelajaran aktif yang terintegrasi serta lintas muatan kurikulum (Arwan, 2022).

E. KESIMPULAN

Peneliti menyimpulkan penelitian ini yaitu (1) *e-modul* berbasis android materi IPA terintegrasi nilai-nilai Islam valid menurut ahli atau pakar. (2) *e-modul* berbasis android materi IPA terintegrasi nilai-nilai Islam praktis, baik melalui uji coba terbatas maupun luas, yang terindikasikan dengan guru mampu mengelola pembelajaran dengan kategori minimal baik, aktivitas siswa yang relevan dengan kategori minimal baik, serta kendala-kendala yang dapat diminimalisasi. (3) *e-modul* berbasis android materi IPA terintegrasi nilai-nilai Islam efektif,

baik melalui uji coba terbatas maupun luas, yang terindikasikan dengan hasil belajar siswa yang mengalami peningkatan. Sehingga, modul elektronik berbasis android valid, praktis dan efektif dalam mengintegrasikan materi perubahan iklim terintegrasi nilai-nilai Islam dan layak digunakan.

F. SARAN DAN UCAPAN TERIMAKASIH

Penelitian ini menyarankan untuk pemilihan *software* aplikasi penting yang mana semakin baik *software* yang digunakan maka akan semakin efisien dalam menggunakannya. *Software* aplikasi *e-modul* berbasis android menggunakan *flip pdf corporate* dengan segala keterbatasannya. Kegiatan dalam rangka validasi produk kepada user sebaiknya dilakukan di berbagai sampel yang mewakili populasi, sehingga semakin banyak masukan maka akan semakin baik untuk perbaikan aplikasi *e-modul*. Penelitian selanjutnya, diharapkan dapat mengembangkan modul elektronik berbasis android dengan mencoba berbagai terintegrasi bidang keilmuan dalam materi perubahan iklim.

Peneliti mengungkapkan terima kasih kepada para validator, teman sejawat dosen Prodi Pendidikan IPA, Kaprodi Pendidikan IPA, Fakultas Psikologi dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo yang sudah memberi *support* dalam menyelesaikan artikel ini. Tim Riset dan Abdimas DRPM Universitas Muhammadiyah Sidoarjo yang sudah memberi keleluasaan kepada peneliti dalam melakukan penelitian dengan stimulus hibah internal. Peneliti berharap artikel ini bisa berguna dan bermanfaat yang mana menjadikan bahan refleksi dalam bidang pengembangan perangkat pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Arwan, Juwintar Febriani Arwan. 2022. "The Urgency of Climate Change-Based Education For Sustainable Development." *Jurnal Ilmiah Pendidikan Lingkungan dan Pembangunan* 22 (02): 23–38. <https://doi.org/10.21009/PLPB.222.03>.
- Asri, A. S. T & Dwiningsih, K. 2022. Validitas E-Modul Interaktif sebagai Media Pembelajaran untuk Melatih Kecerdasan Visual Spasial pada Materi Ikatan Kovalen. *PENDIPA Journal of Science Education* 6 (2): 465–73. <https://doi.org/10.33369/pendipa.6.2.465-473>
- Astuti, N., Kaspul & Riefani, M. K. 2022. "Validitas Modul Elektronik 'Pembelahan Sel' Berbasis Keterampilan Berpikir Kritis." *JURNAL EKSAKTA PENDIDIKAN (JEP)* 6 (1): 94–102. <https://doi.org/10.24036/jep/vol6-iss1/667>.
- Barroso, R & Dias, D. 2023. Creative Environment in the Classroom and Students' Satisfaction with School. *Revista Colombiana de Educación*, no. 88 (May): 257–77. <https://doi.org/10.17227/rce.num88-13589>.
- Burden, K., & M. Matthew. 2016. Future Scenarios for Mobile Science Learning. *Research Science Education*, 46: 287-308
- Crompton, H., D. Burke., K.H. Gregory., & C. Grabe. 2016. The Use of Mobile Learning in Science: A Systematic Review. *Journal Sciece Education Technology*, 25: 149-160
- Farhana, Fitri, Ahmad Suryadi, and Dirgantara Wicaksono. 2021. "Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Digital Pada Mata Pelajaran Bahasa Inggris Di Smk Atlantis Plus Depok." *Instruksional* 3 (1): 1. <https://doi.org/10.24853/instruksional.3.1.1-17>.
- Gustria, Azfin, and Ahmad Fauzi. 2020. "Efektifitas E-Modul Pembelajaran Fisika Berbasis Stem Education Terintegrasi Materi Perubahan Iklim Terhadap Kompetensi Peserta Didik," no. 2.
- Handayani, T.S & Suharyanto. 2016. Pengembangan Mobile Learning Berbasis Android Sebagai Media Pembelajaran Pada Materi Fluida Statis Untuk Meningkatkan Minat Dan Hasil Belajar Ranah Kognitif Peserta Didik. *Jurnal Pendidikan Fisika*. 5(6). 384-389
- Irawan, Sandi, and Muhammad Mukhlis. 2023. "Keterampilan Abad 21 dalam Modul Ajar Bahasa Indonesia Kurikulum Merdeka di Sekolah Menengah Kejuruan." *Diglosia: Jurnal Kajian Bahasa, Sastra, dan Pengajarannya* 6 (1): 235–46. <https://doi.org/10.30872/diglosia.v6i1.634>.

- Kaswar, Andi Baso, and Nurjannah Nurjannah. 2021. "Pengembangan Modul Pembelajaran Interaktif (Mobelin) Untuk Meningkatkan Mutu Pembelajaran Algoritma Dan Pemrograman." *Jurnal Penjaminan Mutu* 7 (2). <https://doi.org/10.25078/jpm.v7i2.2326>.
- Khuzairi, A Muh Farid, and Ainul Uyuni Taufiq. 2022. "E-Modul Biologi Terintegrasi Keilmuan Islam Berbasis Android."
- Koohestani, H. R., Soltani Arabshahi, S. K., & Ahmadi, F. (2018). The paradox of acceptance and rejection: the perception of healthcare professional students about mobile learning acceptance in Iran University of Medical Sciences. *Qualitative Research in Education*, 7(2), 144-169. doi:10.17583/qre.2018.3341
- Kurniawan, R & Syafriani. 2021. Praktikalitas dan Efektivitas Penggunaan E-Modul Fisika SMA Berbasis Guided Inquiry Terintegrasi Etnosains untuk Meningkatkan Berpikir Kritis Peserta Didik. *JURNAL EKSAKTA PENDIDIKAN (JEP)* 5 (2): 135–41. <https://doi.org/10.24036/jep/vol5-iss2/572>.
- Laili, Ismi. 2019. "Efektivitas Pengembangan E-Modul Project Based Learning Pada Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik" 3.
- Magdalena, Ina, Riana Okta Prabandani, Emilia Septia Rini, Maulidia Ayu Fitriani, and Amelia Agdira Putri. 2020. "Analisis Pengembangan Bahan Ajar" 2.
- Magdalena, Ina, Fitri Ramadanti, and Rideva Az-Zahra. 2021. "Analisis Bahan Ajar Dalam Kegiatan Belajar Dan Mengajar Di Sdn Karawaci 20" 3.
- Maulida, Utami. 2022. "Pengembangan Modul Ajar Berbasis Kurikulum Merdeka" 5 (2).
- Mutmainnah, Aunurrahman & Warneri. 2021. Efektivitas Penggunaan E-Modul Terhadap Hasil Belajar Kognitif Pada Materi Sistem Pencernaan Manusia Di Madrasah Tsanawiyah. *Jurnal Basicedu* 5 (3): 1625–31. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i3.952>.
- Nieveen, Plomp, T. 2013. Educational Design Research: An Introduction. In T. Plomp & N. Nieveen (Eds.), *Educational Design Research Part A: An Introduction* (pp. 10-51). Enschede, The Netherlands: SLO.
- Nila, W. T., & Mustika, D. 2022. Pengembangan E-modul Berbasis Model Problem Based Learning (PBL) materi Organ Gerak Hewan dan Manusia kelas V. *Jurnal Pendidikan Dan Konseling*, 4(2), 411–422. <https://doi.org/10.31004/jpdk.v4i2.4129>
- Oversby, John. 2015. "Teachers' Learning about Climate Change Education." *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 167 (January): 23–27. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.12.637>.

- Paramita, A & Kristiana, L. 2013. Teknik Focus Group Discussion Dalam Penelitian Kualitatif. *Buletin Penelitian Sistem Kesehatan*. 16 (2). 117-127
- Pendit, Sinta Satria Dewi, Chairunnisa Amelia, Nurnila A Piloc, and Melyani Sari Sitepu. 2022. “Pengembangan E-Modul Discon Berbasis Android (E-Modul Disroid) Materi Bunyi Bagi Siswa Sekolah Dasar” 4 (3).
- Ranney, Michael Andrew, and Leela Velautham. 2021. “Climate Change Cognition and Education: Given No Silver Bullet for Denial, Diverse Information-Hunks Increase Global Warming Acceptance.” *Current Opinion in Behavioral Sciences* 42 (December): 139–46. <https://doi.org/10.1016/j.cobeha.2021.08.001>.
- Rofiyadi, Yusuf Abyan, and Sri Lestari Handayani. 2021. “Pengembangan Aplikasi E-Modul Interaktif Berbasis Android Materi Sistem Peredaran Darah Manusia Kelas V Sekolah Dasar.” *JPDI (Jurnal Pendidikan Dasar Indonesia)* 6 (2): 54. <https://doi.org/10.26737/jpdi.v6i2.2575>.
- Ruf, Alessia, Carmen Zahn, Doris Agotai, Glena Iten, and Klaus Opwis. 2022. “Aesthetic Design of App Interfaces and Their Impact on Secondary Students’ Interest and Learning.” *Computers and Education Open* 3 (December): 100075. <https://doi.org/10.1016/j.caeo.2022.100075>.
- Runge, Isabell, Rebecca Lazarides, Charlott Rubach, Dirk Richter, and Katharina Scheiter. 2023. “Teacher-Reported Instructional Quality in the Context of Technology-Enhanced Teaching: The Role of Teachers’ Digital Competence-Related Beliefs in Empowering Learners.” *Computers & Education* 198 (June): 104761. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2023.104761>.
- Samiasih R., Sulton, & Praherdhiono H. 2017. Pengembangan e-module Mata pelajaran ilmu pengetahuan alam pokok bahasan interaksi makhluk hidup dengan lingkungannya. *Jurnal Edcomtech*, 2(2), 119–124.
- Sartika, S. B., Supriyadi & Wiguna, A. 2022. “Integrasi Nilai-nilai Islam dalam Materi Perubahan Iklim dalam Perspektif Teknologi Pembelajaran.”
- Siagian, D. P., & Yasthophi, A. 2021. Desain dan Uji Coba Media Pembelajaran Berorientasi Everyday Life Phenomena pada Materi Termokimia. *Jurnal Riset Pendidikan Kimia*, 11(2), 64–73.
- Situmorang, Rospita Odorlina P., Minhas Hussain, and Shu Chun Chang. 2023. “Assessment of Environmental Orientations of Urban Taiwanese and Their Relation to Climate Change Mitigation Behaviour in Central Taiwan.” *Climate Services* 30 (April): 100366. <https://doi.org/10.1016/j.cliser.2023.100366>.

- Syahputra, H & Mustika, D. 2022. "Validitas Bahan E-Module Berbasis Android pada Operasi Count Fractional Kelas V SD." *IJoIS: Indonesian Journal of Islamic Studies* 3 (2): 163–71. <https://doi.org/10.59525/ijois.v3i2.114>.
- Tolppanen, Sakari, Jingo Kang, and Laura Riuttanen. 2022. "Changes in Students' Knowledge, Values, Worldview, and Willingness to Take Mitigative Climate Action after Attending a Course on Holistic Climate Change Education." *Journal of Cleaner Production* 373 (November): 133865. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.133865>.
- Vitrianingsih, Devi, Ita Aulianingsih, and Hadma Yuliani. 2021. "Analisis Kebutuhan Pengembangan Modul Elektronik (E-Module) IPA Terintegrasi Islam." *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika* 5 (1): 27. <https://doi.org/10.20527/jipf.v5i1.2525>.
- Wahyudi, Adip. 2022. Pentingnya Pengembangan Bahan Ajar Dalam Pembelajaran Ips. *JESS : Jurnal Education Social Science*. 2(1)
- Wijayanti, Rica, Rifky Maulana Yusron, Didik Hermanto, and Anindita Trinura Novitasari. 2022. Pengenalan Kurikulum Merdeka Belajar Pada Siswa Pondok Pesantren Menggunakan Modul Ajar. *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat Nusantara (JPkMN)*. 3(2). 782-788
- Yuliana, Yuliana, and Idam Ragil Widiyanto Atmojo. 2021. "Analisis Kebutuhan Bahan Ajar Digital Interaktif untuk Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam Abad 21." *Jurnal Basicedu* 5 (6): 6034–39. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i6.1733>.
- Zakiah, Wahyu Ismi, and Kusumawati Dwiningsih. 2021. "Validitas E-modul Interaktif untuk Melatihkan Kecerdasan Visual Spasial pada Materi Ikatan Ion."