

PENGEMBANGAN E-MODUL DISCON BERBASIS ANDROID (E-MODUL DISROID) MATERI BUNYI BAGI SISWA SEKOLAH DASAR

Sinta Satria Dewi Pendit¹, Chairunnisa Amelia^{2*}, Azizah³, Nurnila A. Pilok⁴, Melyani Sari Sitepu⁵

^{1,3,4}*Universitas Tadulako; Indonesia*

^{2,5}*Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara; Indonesia*

Email: sinta.satria959@yahoo.com¹, chairunnisaamelia@umsu.ac.id²,
azizahrosnadi@gmail.com³, nurnilaapilok@gmail.com⁴, melyanisari@umsu.ac.id⁵

Abstract: The online learning process is not effective because the media used in the science learning process is limited to books and Whatapps Group applications. This study aims to develop learning media (module) based on android on sound material for students IV SD. This research is a research and Development with the ADDIE model, which consists of five stages, namely, Analyze, Design, Development, Implement, and Evaluation. The population in this study are fourth-grade students of SDN 8 Mambo. The research instrument used a media validation questionnaire sheet, material validation, and user questionnaire (teachers and students). Data analysis using descriptive analysis techniques. Based on the results of the data analysis obtained, the validity value of the material from the aspect of self-instruction of 87.6% category is very valid, the self-contained aspect of 91.7% category is very valid, stand-alone aspect of 91.7% category is very valid, adaptive aspect of 83.3% category is valid, and user-friendly aspect of 100% category is very valid. The validity of the media on indicators of system quality and information quality with a value of 100% is a very valid category. The user practicality sheet obtained a value of 77.9% with the practical type. So it can be concluded that the Android-based e-module (E-module DISROID) developed in the criteria is very valid and very practical so that this module can be used in science learning, especially for practicum activities in elementary school Class IV.

Keywords: E-module, Discon, Android, sound Material, Science Learning.

PENDAHULUAN

Pendidikan adalah usaha sadar dalam mewujudkan suatu pembelajaran sehingga siswa dapat aktif dalam mengembangkan kemampuan dirinya, yang dimana disertai merta menjadi manusia yang beriman dan juga bertakwa kepada Allah SWT, berilmu, memiliki akhlak yang baik, sehat, cakap, kreatif, mandiri, serta jadi masyarakat Indonesia yang demokratis dan bertanggung jawab. Pendidikan terdiri dari dua bagian yaitu pendidikan formal dan nonformal. Pendidikan Sekolah Dasar (SD) adalah contoh dari salah satu pendidikan formal yang mempunyai peranan penting, yang kemudian saat siswa beranjak masuk pendidikan SD, maka siswa berada di fase *golden age*. Sehingga, pendidikan SD haruslah dilaksanakan berdasarkan tujuan dari pendidikan sekolah dasar tersebut. Berkaitan dengan bidang pendidikan Revolusi Industri 4.0 yang sangat bisa dimanfaatkan dalam mendukung cara belajar dan juga cara berpikir kemudian meningkatkan inovasi kreatif dan inovasi dari siswa, dengan tujuan mendapatkan generasi penerus bangsa yang sangat baik serta berdaya saing. Tidak dapat

bertemu secara langsung namun bisa bertukar informasi dan aksi itulah yang menjadi ide dasar dari Revolusi Industri 4.0 (Resmi et al., 2021).

Bahan ajar adalah suatu unsur terpenting di saat melaksanakan proses belajar mengajar, yang harus dilaksanakan se kreatif mungkin, sehingga mampu menciptakan suatu proses belajar mengajar yang efektif. Pastinya untuk menghasilkan suatu proses belajar mengajar yang efektif membutuhkan suatu bahan ataupun alat pendukung dalam proses belajar mengajar. Bahan ataupun alat pendukung tersebut salah satunya adalah modul. Modul berupa bahan ajar yang dapat digunakan siswa untuk mencapai suatu tujuan pembelajaran.

Modul merupakan suatu rangkaian dari bahan ajar secara mandiri yang disajikan secara sistematis yang bertujuan agar siswa dapat belajar sesuai dengan kemampuannya, tentunya tidak bergantung pada orang lain atau fasilitator (Setiawan et al., 2018). Modul dapat membantu siswa dengan mudah mendapatkan pemahamannya sendiri (Ekayati, 2017). Siswa dapat menguasai sendiri materi di setiap modulnya, jika sudah menguasainya, maka dapat melanjutkan ke modul tingkat berikutnya. Sebaliknya, jika siswa belum mampu untuk kemudian mereka akan diminta untuk mengulang dan mempelajari kembali (Sitepu M.S., & Amelia C., 2021). Menurut penelitian (Rizta et al., 2016) hasil belajar siswa dengan menggunakan modul yang kian dikembangkannya tergolong cukup baik.

Modul yang disiapkan dengan menggunakan alat bantu elektronik diberi istilah modul elektronik atau disebut dengan e-modul. Berdasarkan (Pranata et al., 2017), e-modul adalah bentuk dari suatu bahan belajar yang dibuat secara sistematis dalam sebuah pembelajaran kecil agar tujuan pembelajaran dengan format elektronik yang memuat animasi, audio, gambar dapat lebih interaktif. E-modul berupa contoh dari salah satu pemanfaatan teknologi saat ini terutama dibidang pendidikan.

E-modul digunakan oleh pendidik dalam proses belajar mengajar yang merupakan suatu kemudahan sebagaimana arti dari E-modul tersebut, yaitu sebagai buku berbasis elektronik yang bertujuan agar siswa dapat belajar secara mandiri tanpa adanya bimbingan dari guru. Modul elektronik atau E-modul adalah tampilan informasi dalam format buku kemudian disajikan secara elektronik dengan menggunakan hard disk, disket, CD, atau flashdisk dan dapat dibaca dengan menggunakan komputer atau alat pembaca buku elektronik (Priyanthi, 2017). E-modul adalah sumber belajar yang berisi tentang suatu materi, metode, batasan-batasan dan cara meng-evaluasi yang dirancang secara sistematis dan menarik untuk mencapai suatu kompetensi yang sesuai dengan kurikulum secara elektronik (Laili et al., 2019). Selanjutnya, (Samiasih et al., 2013) mendeskripsikan bahwa E-module merupakan modul yang berbasis komputer, berisi bagian-bagian dari suatu pertanyaan di setiap suatu bagian yang membuat pengguna lebih mudah memahami materi. Dari beberapa pengertian di atas dapat disimpulkan bahwasannya E-modul atau modul elektronik adalah buku yang ditulis secara

sistematis yang kemudian disajikan dalam bentuk elektronik yang bertujuan memudahkan siswa dalam proses belajar secara mandiri tanpa adanya bantuan dari guru, dengan menggunakan komputer atau alat pembaca elektronik.

Diera kemajuan teknologi yang serba canggih, maka e-modul tersebut dapat disatukan dengan suatu sistem *android* dalam bentuk aplikasi yang mudah diakses oleh seluruh siswa yang memiliki *smartphone android*. Akan tetapi dengan kenyataan yang ada, penggunaan *smartphone* bagi pendidikan, khususnya dari kalangan siswa dapat dikatakan masih kurang dimanfaatkan dengan baik, mereka lebih menggunakannya sebagai suatu hiburan semata. Melihat pada saat ini, dapat dikatakan bahwasanya pembelajaran jarak jauh masih diberlakukan akibat adanya antusias dari maraknya penyebaran Covid-19 yang terjadi pada tahun 2019 hingga tahun 2021. Pelaksanaan Pembelajaran Jarak Jauh (PJJ) harus menggunakan perangkat elektronik salah satunya dapat berupa *smartphone*. Dalam menggunakan berbagai media terhadap suatu proses pelaksanaan PJJ telah digunakan berbagai media, seperti Grup WhatsApp Zoom, Quipper, Google meet, dan lainnya (Kusuma et al., 2020).

Berdasarkan hasil observasi yang kini telah dilakukan di SDN 8 Mamboro, masih terdapat beberapa pendidik yang dapat dikatakan tidak menggunakan berbagai media dalam pelaksanaan PJJ. Pelaksanaan PJJ di sekolah ini menggunakan media seperti grup WhatsApp dan YouTube. Penggunaan grup whatsapp dirasa kurang efektif. Grup whatsapp digunakan hanya untuk media komunikasi guru dan siswa serta media pengiriman tugas kepada siswa. Sedangkan youtube digunakan sebagai referensi untuk menyelesaikan tugas yang diberikan. Menurut informasi dari guru, di SDN 8 Mamboro masih menggunakan cara manual dalam menerapkan proses pembelajaran daring. Walaupun telah menggunakan Whatsapp, guru tetap membagikan buku kepada siswa untuk dipelajari di rumah, kemudian diberikan tugas yang nantinya tugas tersebut dikumpulkan secara langsung kepada gurunya. Proses pembelajaran seperti ini kurang mendukung khususnya pada pembelajaran IPA yang kompetensinya tidak hanya pada kegiatan *mind-on* tetapi juga kegiatan *hand-on*. Hal ini membuat guru kebingungan dalam proses pembelajaran daring. Kebanyakan dari guru hanya menggunakan aplikasi yang sudah ada dan dikuasai (Ipung & Fathoni, 2022). Aplikasi yang digunakan tersebut juga tidak efektif dalam penggunaannya, seperti whatsapp grup.

Menurut informasi yang peneliti dapatkan dari guru SDN 8 Mamboro, untuk pembelajaran IPA pada kegiatan *hand-on* (praktikum IPA) hanya pernah dilakukan di kelas VI. Praktikum yang dilakukan yaitu membuat telepon dari bahan kaleng dan benang wol, yang dimana itu merupakan bentuk praktek dari pengantar bunyi. Adapun media lain yang digunakan dalam pembelajaran IPA berupa buku, koran, dan juga tanaman (benda konkrit).

Dalam proses pembelajaran daring dapat dikatakan berjalan dengan baik jika didukung oleh penggunaan media yang tepat. Salah satu media yang dapat digunakan yaitu dengan buku

atau modul yang berbentuk elektronik. Oleh karena itu perlu adanya suatu inovasi terhadap suatu proses pembelajaran dengan mengembangkan e-modul interaktif berbasis android. Selain menjadi wadah pendukung dalam kehidupan sehari-hari, aplikasi android juga merupakan suatu wadah yang mendukung proses pembelajaran peserta didik. Menurut Anita Adesti & Siti Nurkholimah (2020), dampak terbesar terhadap suatu kehidupan manusia yang memberikan banyak kemudahan dalam menggunakannya dengan adanya android. Hal tersebut dikarenakan Android dapat memiliki tiga sifat diantaranya adalah lengkap, aman, dan terbuka (Ricu Sidiq & Najuah, 2020). Akan tetapi, pada kenyataannya sebagian hanya dimanfaatkan terhadap penggunaan sosmed, bahkan dapat dikatakan hanya sedikit yang digunakan untuk membantu proses pembelajaran. Android merupakan suatu sistem operasi *smartphone* yang berjalan atau tablet PC yang sifatnya *open source* sehingga banyak programmer yang ingin membuat suatu aplikasi sendiri, salah satunya yang dapat dimanfaatkan untuk menjadi media dalam proses pembelajaran yaitu media pembelajaran berbasis android (Anita Adesti & Siti Nurkholimah, 2020). Dalam proses pembelajaran berbasis android terdapat beberapa kelebihan antara lain memudahkan peserta didik dalam mengetahui pembelajaran karena fitur-fitur yang mudah dipahami, dapat diakses dimana saja dan kapan saja, dan dapat diakses dengan internet ataupun tanpa internet (Riyan M., 2021). Penggunaan mobile learning berbasis android dapat meningkatkan minat belajar siswa (Handayani & Suharyanto, 2016).

Berdasarkan uraian di atas maka solusi yang dapat dilakukan oleh peneliti dalam membantu proses pembelajaran daring siswa antara lain yaitu, dengan cara memanfaatkan media berbasis android. Peneliti melakukan pengembangan media berbasis android, yaitu berupa modul elektronik atau e-modul. E-modul basis mobile learning yang kemudian dapat dikemas menjadi suatu e-modul interaktif bagi siswa yang kemudian dapat diakses melalui sistem operasi Android.(Tholib, 2017). E-modul yang dikembangkan dalam penelitian ini yaitu modul praktikum berbasis *discovery learning* yang sebelumnya masih dalam bentuk cetak.

Modul praktikum berbasis *discovery learning* (Discon) merupakan modul dimana siswa dengan melakukan percobaan dapat menemukan sendiri suatu permasalahan yang terdapat dalam percobaan tersebut, sehingga siswa menemukan solusi untuk menjawab permasalahan yang ditemukan, tanpa adanya penjelasan dari guru terlebih dulu. Modul ini berisi materi bunyi, dengan menggunakan modul ini maka siswa mampu menemukan pemahaman terhadap praktek yang dilakukan. Contoh siswa melakukan stimulasi pada tahap ini, siswa diberikan motivasi atau stimulasi untuk memusatkan perhatian pada topik gelombang bunyi. Pernyataan masalah, yang dimana siswa diberikan giliran terhadap guru untuk mendeskripsikan berbagai kemungkinan permasalahan yang berkaitan dari gelombang bunyi, hingga siswa dapat berpikir dan mengeluarkan suatu pertanyaan. Pengumpulan data, tahap ini siswa mengumpulkan informasi yang relevan, guna untuk menjawab pertanyaan yang telah dirumuskan.

Pemrosesan data, siswa membentuk kelompok kecil untuk memproses informasi yang diperoleh. Verifikasi, pada tahap ini peserta didik membuktikan benar atau tidaknya hipotesis yang telah dirumuskan. Menarik kesimpulan, peserta didik menyimpulkan hasil pengumpulan dan diskusi informasi yang mereka dapatkan (Azizah & Winarti, 2018).

Modul ini merupakan modul berbahan ajar cetak yang bisa digunakan pada kegiatan praktikum dalam pembelajaran daring atau PJJ. Modul ini sulit untuk diterapkan karena masih berbahan cetak. Oleh karena itu dibutuhkan inovasi dengan mengembangkan modul discon menjadi modul berbasis elektronik atau e-modul disroid. Diharapkan dengan modul ini dapat membantu dalam proses pembelajaran khususnya pada materi bunyi, dengan adanya e-modul disroid ini diharapkan siswa dapat menemukan kegiatan praktikum pada materi bunyi.

Modul Discovery Learning (Modul Discon) merupakan suatu media pembelajaran yang kemudian dipelajari secara mandiri didalamnya berisi suatu tujuan pembelajaran, serta ringkasan materi dan juga kegiatan praktikum dalam membuktikan suatu fenomena alam. Kegiatan praktikum tersebut disertai dengan beberapa pertanyaan yang tentunya menuntut siswa melakukan suatu keterampilan proses sains yaitu mengamati, mengukur, komunikasi, mengklasifikasikan, prediksi, dan interferensi atau hipotesis. Dari kegiatan praktikum tersebut serta proses mencari tahu jawaban terhadap pertanyaan yang disediakan, maka siswa dapat membuat suatu kesimpulan terhadap materi yang mereka pelajari tersebut (Azizah et al., 2020).

E-modul yaitu berupa buku berbasis elektronik yang ditulis dengan tujuan agar siswa dapat belajar secara mandiri tanpa adanya bimbingan dari guru. Modul adalah salah satu bahan ajar yang dapat digunakan dalam membantu proses pembelajaran (Kusumaningrum, 2018). Modul *discovery learning* (Modul Discon) adalah bagian dari memahami suatu konsep terhadap suatu materi secara aktif dan mandiri yang nantinya mendapatkan kesimpulan. Dalam metode tersebut, pendidik tidak terlalu banyak menjelaskan suatu materi kepada pelajar.

Dari penjelasan di atas maka peneliti dapat menarik kesimpulan E-modul disroid adalah buku berbasis elektronik yang ditulis dengan tujuan agar siswa dapat belajar secara mandiri tanpa adanya bimbingan dari guru dengan menggunakan bahan ajar yang dapat digunakan dalam membantu proses pembelajaran, terutama dalam proses memahami konsep dari suatu materi dengan begitu aktif serta mandiri yang nantinya mendapatkan suatu pernyataan.

E-modul discon berbasis android (emodul Disroid) merupakan bahan belajar secara mandiri yang berisi tentang suatu tujuan pembelajaran, ringkasan materi serta kegiatan praktikum guna membuktikan suatu fenomena alam yang disusun secara sistematis ke dalam unit pembelajaran tertentu. Dalam kegiatan praktikum yang menyertakan berbagai pertanyaan yang mengharuskan siswa melakukan suatu keterampilan proses sains yaitu dengan mengamati, mengukur, komunikasi, mengklasifikasikan, prediksi, dan interferensi atau hipotesis. Dengan kegiatan praktikum serta adanya proses mencari tahu suatu jawaban

terhadap pertanyaan yang telah disiapkan, maka siswa dapat menarik suatu kesimpulan secara individu terhadap materi yang telah mereka pelajari khususnya pada materi bunyi. Bahan belajar ini disiapkan dalam bentuk format elektronik, yang kemudian pada setiap kegiatan pembelajaran di dalamnya harus dihubungkan dengan tautan (link) merupakan suatu navigasi yang membuat siswa menjadi lebih interaktif dengan program, yang dilengkapi dengan penyajian video tutorial, animasi dan audio untuk memperbanyak pengetahuan belajar siswa.

Modul Elektronik (E-modul) dalam mempelajari IPA telah dikembangkan dan diteliti oleh peneliti sebelumnya. Seperti penelitian yang dilakukan oleh Samiasih dkk. (2017) dengan judul pengembangan e-module mata pelajaran IPA pokok bahasan Interaksi makhluk hidup dengan lingkungannya dengan hasil bahwa e-module ini valid dan efektif untuk digunakan dalam pembelajaran individual. Penelitian lain yang dilakukan oleh Handayani & Suharyanto (2016) dengan judul pengembangan *mobile learning* berbasis android sebagai media pembelajaran pada materi fluida statis. Hasil penelitiannya bahwa adanya suatu peningkatan minat serta hasil belajar ranah kognitif peserta didik setelah menggunakan *mobile learning* ini. Lain halnya dengan penelitian yang dilakukan oleh Sari, DK. (2021) dengan judul pengembangan e-modul praktikum fisika dasar satu berpendekatan STEM dalam menumbuhkan kemandirian belajar. Modul yang dikembangkan ini telah memenuhi syarat sehingga layak digunakan dalam pembelajaran Fisika Dasar di Universitas. Perbedaan penelitian sebelumnya dengan penelitian ini yaitu pengembangan e-modul disroid ini merupakan e-modul yang dapat digunakan dalam pembelajaran materi Bunyi serta digunakan dalam kegiatan praktikum. E-modul yang dikembangkan ini berbasis discovery learning, sehingga membantu siswa sekolah dasar dalam menemukan konsep setelah mempelajari dan melakukan percobaan khususnya pada materi bunyi.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan (Research and Development) model ADDIE. Terdapat lima tahapan dalam Model ADDIE antara lain, Analyze, Design, Development, Implement, Evaluation (Puspita et al., 2021). Pengembangan yang dilakukan yaitu, membuat media pembelajaran berupa e-modul Disroid Praktikum IPA berbasis android pada materi bunyi bagi siswa sekolah dasar.



Gambar 1. Tahap Model Pengembangan ADDIE

Tahap analisis merupakan tahap awal untuk merumuskan suatu permasalahan terhadap kondisi nyata yang ada di lapangan. Dalam mengumpulkan informasi dilakukan observasi dan wawancara secara langsung di lapangan. Proses analisis yang dilakukan pada penelitian pengembangan ini memuat beberapa tahap diantaranya yaitu: (1) mengkaji kompetensi dasar mata pelajaran IPA. Dalam mengkaji kompetensi dasar dilaksanakan dengan cara studi litelatur dari suatu kurikulum. Maka terhadap studi literatur tersebut kita dapat mengetahui indikator yang ingin dicapai terhadap suatu kompetensi dasar yang telah dipelajari. (2) Mengkaji adanya kesenjangan yang terjadi terhadap proses pembelajaran. Kesenjangan dalam proses belajar mengajar dapat diketahui melalui hasil observasi terhadap proses belajar mengajar di sekolah. (3) mengkaji kebutuhan produk. Tahapan tersebut dilakukan untuk mendapatkan suatu informasi atas segala kebutuhan, mulai dari kebutuhan materi modul serta aplikasi, kebutuhan pengguna, kebutuhan pengembangan aplikasi, perumusan desain dan juga diagram kerja dari satu produk.

Kedua merupakan tahap desain, merupakan tahap untuk membuat desain modul dan aplikasi. Dalam membuat desain ini harus menyesuaikan serta mempertimbangkan kebutuhan siswa dan juga guru terhadap mata pelajaran IPA khususnya materi gelombang bunyi. Tahapan ini tentunya menghasilkan suatu desain sketsa dari e-modul disroid interaktif dan aplikasi serta diagram kerja dari aplikasi. Kegiatan yang dilaksanakan dari tahap ini yaitu pengumpulan kebutuhan produk, membuat sketsa terhadap tampilan suatu produk serta diagram kerja aplikasi, dan menentukan *deadline*.

Ketiga merupakan tahap pengembangan dan pengkodean, merupakan tahap penyusunan dari segala kebutuhan yang telah diperoleh pada tahap sebelumnya serta memulai suatu proses pengembangan dari modul dan juga aplikasi yang menjadi sebuah produk awal. Oleh sebab itu diperoleh beberapa hal yang dilakukan dari tahap ini diantaranya pengembangan modul interaktif, pengembangan aplikasi augmented reality, pembuatan instrumen serta pengujian produk awal. Pengujian dilakukan untuk menghasilkan modul dan aplikasi yang sesuai dengan harapan serta memastikan layak tidaknya media pembelajaran yang telah dikembangkan untuk kemudian diuji cobakan ke subjek penelitian.

Keempat merupakan tahap ujicoba produk atau implementasi. Tujuan dari tahap implementasi ini tidak lain yaitu untuk mengetahui respon dan tanggapan oleh pengguna terhadap modul dan aplikasi yang telah dikembangkan. Tahapan yang dilakukan dalam implementasi memuat validasi modul oleh expert judgment (Ahli), ujicoba kelompok kecil dan ujicoba kelompok besar.

Uji coba produk dilakuan dengan melalui beberapa tahap seperti yang sudah dijelaskan pada prosedur pengembangan. Subjek uji coba dari penelitian pengembangan ini dilaksanakan di SD Negeri 8 Mamboro. Responden pada penelitian pengembangan ini diarahkan pada siswa

kelas 4 SD. Terhadap uji coba kelompok kecil dari siswa yang berjumlah 5 orang yang kemudian diambil secara acak dari siswa kelas 4 sekolah dasar.

Proses pengumpulan data dari penelitian pengembangan ini menggunakan proses pengumpulan data dalam bentuk wawancara, observasi, dan penyebaran angket atau kuesioner. Pengumpulan data dilakukan untuk mendapatkan semua data dan informasi yang dibutuhkan dalam analisis data. Wawancara dan observasi digunakan dalam memperoleh data pada tahap analisis untuk pengembangan, kemudian angket digunakan untuk mengambil suatu data penilaian validitas oleh ahli serta pengguna modul.

Memuat tiga jenis angket yang akan disebarakan diantaranya angket validasi ahli media, validasi ahli materi, dan angket penilaian pengguna. Instrumen untuk ahli materi akan digunakan untuk meneliti kualitas dari materi dan juga kemanfaatan modul Interaktif yang berteknologi Augmented Reality sebagai bagian dari media untuk belajar pengenalan berbagai macam elektronika. Ditemukan beberapa aspek yang menjadi penilaian terhadap instrumen ahli materi. Aspek-aspek tersebut antara lain: aspek self instructional, aspek self contained, aspek stand alone, aspek adaptif, dan aspek user friendly. Ahli atau expert judgment yang ditunjuk untuk validasi materi dari e-modul disroid adalah Bapak Abdul Rahman, S.Pd., M.Pd. Digunakan instrumen untuk Ahli Media guna mengetahui tingkat kelayakan terhadap sisi media. Dilihat dari beberapa aspek penilaian kelayakan media diantaranya berupa kualitas sistem, dan kualitas informasi. Ahli (*expert judgment*) yang ditunjuk dalam validasi media e-modul disroid adalah bapak Ir. Saiful Hendra, S.Kom., M.Kom. Instumen untuk pengguna dilakukan untuk meneliti tingkat kelayakan media di lapangan dari segi materi dan media.

Teknik analisa data dalam Penelitian pengembangan ini menggunakan analisis deskriptif. Analisis deskriptif yang dilakukan memuat tentang pengukuran *central tendency*, reliabilitas, distribusi frekuensi, dan kategorisasi data. Pengukuran *central tendency* merupakan cara pengukuran statistik dengan menentukan skor tunggal sebagai bagian dari pusat distribusi. Ditemukan beberapa metode yang dapat digunakan dalam pengukuran central tendency, berupa mean (rata-rata), median (nilai tengah), modus (nilai yang sering muncul). Metode yang akan digunakan dari central tendency dalam penelitian pengembangan ini adalah mean (rata-rata). Mean terhadap suatu kumpulan data dapat ditentukan dengan rumus sebagai berikut.

$$P = \frac{x}{xi} \times 100\%$$

Keterangan: P = Persentase,

x = Merupakan skor yang diperoleh, dan

xi= Skor maksimal kriteria.

Data hasil analisis data memiliki kategorisasi data berupa data kuantitatif yang akan dikonversikan menjadi data kualitatif dengan mengkategorikan skor ke dalam interval skor.

Diketahui bahwasanya tahap ini dilakukan untuk mengetahui kategori skor hasil analisis. Berikut ini merupakan tabel yang digunakan dalam kategorisasi data penelitian.

Tabel 1. Konversi uji validitas produk

Interval Skor	Kategori
$76\% \leq X \leq 100\%$	4
$51\% \leq X \leq 75\%$	3
$26\% \leq X \leq 50\%$	2
$0\% \leq X \leq 25\%$	1

(Arikunto, 2010)

Keterangan: X = Skor yang diperoleh dari penelitian,

x = Rerata skor keseluruhan $\rightarrow \frac{1}{2}$ (skor max ideal – skor min ideal), dan

SBx= Simpangan baku keseluruhan yang diperoleh dari $\frac{1}{6}$ (skor max ideal – skor min ideal).

Tabel 2. Tabel konversi nilai

Interval Skor	Data Kualitatif
$X \geq (x + 1,8SBx)$	Sangat Layak
$(x + 0,6SBx) < X \leq (x + 1,8SBx)$	Layak
$(x - 0,6SBx) < X \leq (x + 0,6SBx)$	Tidak Layak
$(x - 1,8SBx) < X \leq (x - 0,6SBx)$	Kurang Layak
$X \leq x - 1,8SBx$	Sangat Kurang Layak

(Mardapi, 2018)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengembangan penelitian ini dilakukan dalam pengembangan penelitian modul cetak ke modul elektronik berbasis android atau disebut E-Modul Disroid, pada materi gelombang bunyi bagi siswa Sekolah dasar. Ujicoba media atau emodul disroid dilaksana di SDN 8 Mamboro T.A 2021/2022. Penelitian ini merupakan pengembangan penelitian yang mengikuti jalur penelitian model R&D. Dalam penelitian pengembangan ini peneliti menggunakan model pengembangan ADDIE. E-modul Disroid yang selesai dibuat selanjutnya akan dilakukan validasi kelayakan oleh validator ahli yang terdiri dari validator ahli materi dan ahli media. Proses dan produk pengembangan e-modul disroid dijabarkan sebagai berikut.

Tahap analisis adalah tahap awal dalam merumuskan suatu permasalahan terhadap keadaan nyata di lapangan. Dalam mengumpulkan informasi dilakukan dengan cara observasi serta wawancara secara langsung di lapangan. Tahapan analisis pada tahap ini memuat beberapa tahap kegiatan. (1) Mengkaji kompetensi dasar mata pelajaran IPA. Dalam mengkaji kompetensi dasar perlu dilakukan dengan cara studi referensi terhadap suatu kurikulum. Dari studi referensi tersebut maka dapat diketahui indikator dan kompetensi dasar materi bunyi yang ingin dicapai yaitu 3.6 yang menerapkan sifat-sifat bunyi serta keterkaitannya dengan indera pendengaran kemudian 4.6 menyiapkan suatu laporan hasil pengamatan dan atau percobaan tentang sifat-sifat bunyi. Tujuan pembelajaran ini yaitu 3.6.1 setelah dapat

melaksanakan percobaan untuk kemudian menghasilkan suatu bunyi yang berasal dari sumber yang berbeda (benda atau alat musik) yang terdapat di lingkungan sekitar, siswa mampu menyimpulkan syarat-syarat terjadinya bunyi; 3.6.2 setelah melaksanakan suatu percobaan terhadap proses perambatan bunyi dalam medium yang berbeda (benda padat, cair, dan gas), serta pemantulan dan penyerapan bunyi, tinggi-rendahnya bunyi, dan kuat-lemahnya bunyi, siswa mampu memberikan kesimpulan dari sifat-sifat bunyi dengan benar; setelah memperhatikan gambar bagian-bagian telinga yang berperan untuk mendengar, siswa dapat mengetahui cara menjaga kesehatan telinga yang merupakan indera pendengaran manusia; 4.6.1 dengan melakukan percobaan dan pengamatan siswa dapat menyebutkan sifat-sifat bunyi dengan benar. (2) Analisis kesenjangan yang terjadi pada proses pembelajaran. Kesenjangan yang diperoleh yaitu kurangnya media pembelajaran yang digunakan oleh guru dalam proses pembelajaran. Khusus untuk kompetensi praktikum, guru tidak pernah memberikan kegiatan praktikum ke siswa dengan alasan kurangnya alat praktikum. (3) Analisis kebutuhan produk. Analisis kebutuhan yang diperoleh antara lain dibutuhkan materi bunyi serta kegiatan-kegiatan praktikumnya sesuai dengan indikatornya, rancangan komponen modul berbasis praktikum, aplikasi android yang digunakan, desain dan diagram kerja dari e-modul, serta instrumen penelitian.

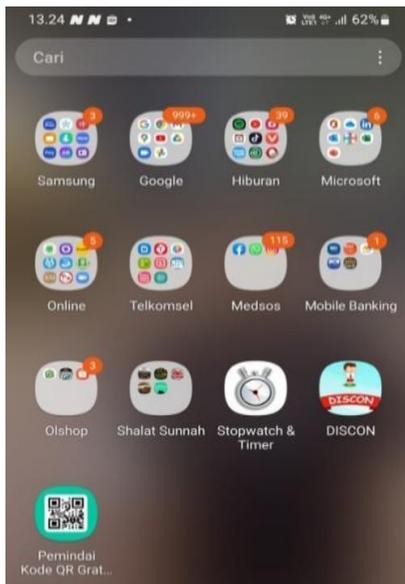
Tahap desain adalah tahap pembuatan desain modul dan aplikasi. Tahap desain ini dibuat dengan menyesuaikan serta mempertimbangkan akan kebutuhan siswa dan juga guru terhadap mata pelajaran IPA. Tahap ini kemudian dihasilkan suatu sketsa desain e-modul disroid yang interaktif dan aplikasi serta diagram kerja dari aplikasi. Berikut adalah hal-hal yang dilakukan pada tahap ini. (1) Mengumpulkan suatu kebutuhan produk. Yang dimana pada tahap ini peneliti mengumpulkan berbagai macam kebutuhan yang diperlukan dalam pengembangan modul interaktif serta aplikasi pendukung seperti gambar-gambar untuk desain cover modul dan juga icon aplikasi, sumber materi modul, kemudian gambar-gambar marker aplikasi.; (2) Pembuatan sketsa dari tampilan produk serta diagram kerja aplikasi. Tahap ini dilakukan guna menuju suatu rumusan desain produk yang akan dihasilkan dari tahap analisis kebutuhan produk. Berikut desain produk emodul disroid.



Gambar 2. Contoh Desain Modul Discon

Menentukan waktu dateline. Menentukan lamanya waktu (*deadline*) pembuatan yang kemudian dilakukan agar pelaksanaan kegiatan perancangan dan pengembangan modul interaktif dapat berjalan sesuai dengan rencana.

Melakukan tahap pengembangan dan penandaan merupakan tahap penyusunan dari berbagai kebutuhan yang didapatkan pada tahap sebelumnya hingga memulai suatu proses pengembangan modul dan aplikasi yang kemudian menjadi sebuah produk awal. Oleh karena itu terdapat bagian-bagian yang perlu dilakukan pada tahap ini yaitu pengembangan modul interaktif, pengembangan aplikasi *augmented reality*, pembuatan instrumen dan pengujian produk awal. Pengujian dilakukan dengan tujuan untuk mendapatkan suatu modul dan juga aplikasi yang sesuai dengan harapan serta memastikan layak tidaknya media pembelajaran yang dikembangkan tersebut untuk kemudian diujicobakan ke subjek penelitian. Modul yang dihasilkan adalah berupa aplikasi android yang dapat diinstal dari google play store. Setelah mendownload aplikasi kemudian dilakukan penginstalan di handphone (HP) android masing-masing pengguna. Aplikasi tersebut bersifat interaktif, dimana terdapat interaksi antara guru dan juga siswa. Pada saat pertama kali masuk pada aplikasi ini, pengguna memilih peran, apakah berperan sebagai guru atau berperan sebagai siswa. Adapun tampilan aplikasi, dapat kita lihat pada gambar berikut ini.



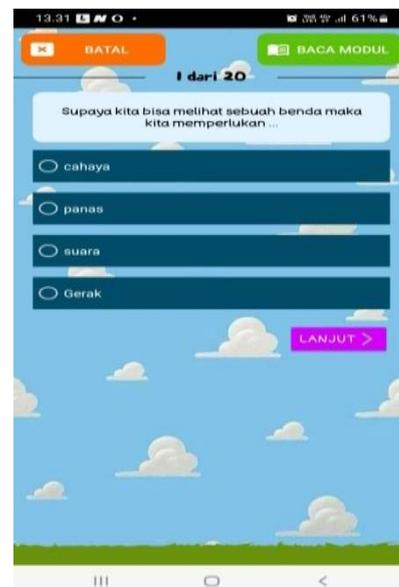
Gambar 3. Tampilan Desain Modul Discon



Gambar 4. Tampilan Awal Aplikasi Discon



Gambar 5. Bagian Tampilan dalam Aplikasi



Gambar 6. Bagian Tampilan Evaluasi Modul

Fase ujicoba produk atau implementasi adalah suatu fase pengujian kelayakan dari modul dan aplikasi yang kian dikembangkan. Tujuan dari fase implementasi tentunya untuk mengetahui respon dan juga tanggapan pengguna terhadap modul dan aplikasi yang telah dikembangkan. Fase yang dilaksanakan dalam implementasi tentunya meliputi validasi modul oleh expert judgment (Ahli), ujicoba siswa kelompok kecil dan ujicoba siswa kelompok besar.

Setelah aplikasi selesai dibuat, maka langkah pertama yang akan dilakukan yaitu melakukan validasi media. Validasi media ditujukan untuk menilai kevalidan dari sisi produk medianya. Apakah media yang dikembangkan tersebut dapat berfungsi dengan baik. Tidak lupa juga dilakukan validasi media dengan menggunakan blackbox testing. Blackbox testing

merupakan tahap yang digunakan dalam menguji akan kelancaran suatu program yang telah dihasilkan. Pengujian ini tentunya penting untuk dilakukan guna mencegah agar tidak terjadi kesalahan alur program yang telah dihasilkan. Berdasarkan pendapat Febrianto & Handayani (2019) "*Blackbox testing* yaitu menguji perangkat lunak dari segi spesifikasi fungsional tanpa menguji desain dan kode program". Berdasarkan pendapat Rizky dalam Aria "Blackbox testing adalah tipe testing yang memperlakukan perangkat lunak yang tidak diketahui kinerja internalnya". Adapun menurut pendapat Kasiwulan et al., (2019) "Black Box Testing befokus pada spesifikasi fungsional dari perangkat lunak, kumpulan kondisi input dan melakukan pengetesan pada fungsional program". Pada tahap ini tim ahli atau expert judgment yaitu Bapak Abdul Rahman, S.Pd., M.Pd. Dari validasi ahli materi mama dapat diperoleh data sebagai berikut.

Tabel 3. Penilaian Hasil Validasi Materi

Indikator	Nilai	Kategori
<i>Self Instruction</i>	87,5%	Sangat Valid
<i>Self Contained</i>	91,7%	Sangat Valid
<i>Stand Alone</i>	91,7%	Sangat Valid
<i>Adaptif</i>	83,3%	Valid
<i>User Friendly</i>	100%	Sangat Valid

Tabel 3 tersebut memberi penjelasan bahwa indikator validasi dari segi materi yang terdiri dari *Self Instruction*, *Self Contained*, *Stand Alone*, dan *User Friendly* masuk kategori sangat valid. Sedangkan indikator *Adaptif* masuk kategori valid. Secara keseluruhan penilaian emodul disroid ini masuk kategori valid. Artinya, modul ini siap digunakan atau diujicobakan pada pengguna (guru dan siswa).

Hasil Validasi Media oleh validator media disajikan dalam tabel 4 berikut ini.

Tabel 4. Penilaian Hasil Validasi Media

Indikator	Nilai	Kategori
Kualitas system	100%	Sangat Valid
Kualitas informasi	100%	Sangat Valid

Penilaian validasi media dengan indikator kualitas sistem dan kualitas informasi diperleh nilai 100% dengan kategori sangat valid.

Hasil penilaian emodul disroid dari aspek pengguna memperoleh nilai sebesar 77,9% masuk kategori baik atau praktis. Hasil ini menunjukkan bahwa emodul disroid yang dikembangkan praktis digunakan oleh guru maupun siswa.

Emodul discon berbasis android (emodul disroid) ini dapat membuat siswa belajar tanpa bimbingan guru. Karena di dalam emodul ini dilengkapi dengan petunjuk penggunaan emodul. Hal ini sesuai dengan pendapat (Widiastuti, 2021) yaitu modul secara sistematis disusun berdasarkan muatan materi pembelajaran, tujuan pembelajaran, dan metode berdasarkan kompetensi dasar dan atau indikator pencapaian kompetensi, serta petunjuk kegiatan belajar

secara mandiri (*Self Introductory*) yang kemudian memberikan kesempatan bagi siswa untuk menguji dirinya sendiri melalui latihan sebuah latihan soal yang telah disiapkan dalam modul tersebut. Emodul disroid ini juga merupakan suatu bahan ajar yang kemudian disusun secara sistematis dengan menggunakan bahasa yang mudah dipahami oleh siswa yang disesuaikan dengan tingkat pengetahuan dan pemahaman siswa yang kemudian disesuaikan juga dengan usia mereka agar dapat belajar sendiri (mandiri) dengan bantuan atau bimbingan yang minimal dari guru. Oleh karenanya bahan ajar ini dapat membantu proses pembelajaran. Seperti pendapat Desstya et al., (2018), modul merupakan salah satu bahan ajar yang dapat digunakan dalam membantu proses pembelajaran.

E-modul merupakan modul elektronik yang disajikan dengan komputer. Emodul disroid yang dikembangkan menampilkan teks, gambar, dan video pembelajaran. Hal ini membuat siswa antusias untuk mempelajarinya. Hal ini sesuai dengan pendapat (Imansari & Sunaryantiningsih, 2017) dan (Diantari et al., (2018) bahwa modul dari versi elektronik berupa modul cetak yang kemudian dapat digunakan melalui komputer yang dirancang sedemikian hingga menggunakan software dilengkapi dengan teks, gambar, animasi, dan video dapat menarik perhatian siswa.

Secara signifikan, tidak ditemukan ada suatu perbedaan yang signifikan dari modul berbasis cetak dan modul elektronik (e-modul). Semua bagian yang terdapat dalam modul berbasis cetak terdapat juga di dalam modul elektronik, baik itu rumusan, tujuan, petunjuk penggunaan, materi, lembar kerja, penilaian dan lain-lain.

E-modul interaktif adalah suatu bahan pembelajaran yang berisikan materi, metode, batasan-batasan serta cara mengevaluasi yang kemudian dirancang secara sistematis dan menarik untuk mencapai suatu kompetensi atau subkompetensi dari mata kuliah yang diharapkan yang disesuaikan dengan tingkat kompleksitasnya, (Imansari & Sunaryantiningsih, 2017). emodul disroid yang dikembangkan merupakan e-modul interaktif karena pengguna akan mengalami sikap interaksi dan aktif, misal aktif dalam memperhatikan gambar, memperhatikan tulisan yang bervariasi warna atau bergerak, suara, bahkan video. Kondisi interaktif ini yang nantinya akan meningkatkan nilai komunikasi yang sangat tinggi, artinya informasi tidak hanya didapatkan dan atau dilihat sebagai cetakan, melainkan juga dapat didengar, yang kemudian membentuk simulasi dan animasi yang dapat membangkitkan semangat, serta memiliki nilai grafis yang tinggi dalam persiapannya. Interaksi yang lain yaitu, pada menu evaluasi. Ketika siswanya selesaikan mengerjakan soal evaluasi, maka siswa dapat langsung melihat perolehan nilainya.

Berdasarkan hasil pengembangan dan ujicoba pemakaian, maka peneliti menetapkan tujuan e-modul disroid yang dikembangkan ini sebagian diantaranya. (1) Menambah motivasi siswa, karena saat beberapa kali mengerjakan tugas pelajaran yang diberikan terdapat batasan

dengan jelas yang menyesuaikan kemampuan siswa. (2) Setelah selesai dilakukan evaluasi, guru dan siswa dapat mengetahui benar tidaknya. pada bagian modul yang mana siswa telah berhasil dan pada bagian modul mana siswa belum berhasil. (3) Membantu guru dan peserta didik melakukan pembelajaran yang kompetensinya melakukan percobaan khususnya pada materi bunyi. (4) Pembelajaran menjadi sangat bermakna karena siswa mampu menemukan sendiri pengetahuan terhadap percobaan yang telah mereka lakukan. (5) Siswa menjadi aktif dan mandiri dalam melakukan percobaan. (6) Siswa dapat menemukan konsep dari materi yang dipelajari serta memecahkan permasalahan. (7) Siswa menjadi tertarik dalam mempelajari pelajaran sains karena pada kenyataannya sains bisa berguna didalam kehidupan sehari-hari sehingga sains memiliki pandangan positif dari para ilmuwan. (8) Persiapan yang bersifat tetap pada modul cetak dapat diubah menjadi lebih interaktif dan lebih dinamis. (9) Adanya unsur verbalisme yang terlalu tinggi pada modul cetak kemudian dapat dikurangi dengan menyiapkan suatu unsur visual dengan menggunakan video tutorial.

Selain dari kelebihan, dalam e-modul juga terdapat beberapa kekurangan. Kerurangan emodul disroid yaitu (1) Aplikasi ini hanya bisa digunakan dengan handphone yang berbasis android. (2) tidak bisa digunakan untuk siswa yang tidak memiliki jaringan internet. (3) Sulit menentukan disiplin belajar pada siswa. (4) Lebih baik jika digunakan secara berkelompok karena percobaan dengan cara berkelompok akan menghasilkan konsep yang beragam. (5) Tidak dapat digunakan untuk semua materi dalam pelajaran sains.

KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti, maka peneliti dapat menyimpulkan (1) E-modul disroid pada materi gelombang bunyi bagi siswa Kelas IV sekolah dasar yang telah dikembangkan memenuhi kriteria sangat valid. Pernyataan tersebut dibuktikan dengan nilai persentase yang diperoleh dari hasil validasi ahli materi yang masuk kategori sangat valid. Begitupun nilai persentase yang diperoleh dari hasil validasi ahli media dengan kriteria sangat valid; (2) E-modul disroid pada materi gelombang bunyi bagi siswa Kelas IV SD yang dikembangkan telah memenuhi kriteria praktis. Hal ini dibuktikan dari interval skor yang diperoleh dari instrumen lembar kepraktisan pengguna dengan kategori praktis.

BIBLIOGRAFI

- Anita A, & Siti Nurkholimah. (2020). Kemampuan representasi matematis ditinjau dari self-confidence siswa pada materi statistika di desa talagasari. *Edutainment*, 8(1), 27-38. <https://doi.org/10.35438/e.v8i1.221>
- Azizah, & Winarti, p. (2018). Pengembangan modul praktikum dilan (discovery learning) untuk pembelajaran sains di kelas v sekolah dasar. *Jtiee*, 2(2), 171.
- Azizah, Winarti, P., & Sani, N. K. (2020). Pengembangan modul praktikum serli (discovery

- learning) untuk pembelajaran sains di sekolah dasar. *Profesi pendidikan dasar*, 7(1), 53–64.
<https://doi.org/10.23917/ppd.v7i1.10817>
- Desstya, A., Novitasari, I., Razak, A. F., & Sudrajat, K. S. (2018). Relevansi model pendidikan paulo freire dengan pendidikan ipa di sekolah dasar. *Profesi pendidikan dasar*, 1(1), 1.
<https://doi.org/10.23917/ppd.v1i1.2745>
- Ekayati, R. (2017). Optimalisasi aplikasi edmodo dalam meningkatkan kemandirian belajar dan kesadaran berbahasa mahasiswa pada mata kuliah literary criticism di fkip umsu. *Edutech: Jurnal ilmu pendidikan dan ilmu sosial*, 3(1), 148–165.
- Febrianto, A., & Handayani, P. (2019). Rancang bangun sistem pelayanan jasa bubut berbasis web pada cv. Sukses abadi jaya tangerang. *Paradigma - jurnal komputer dan informatika*, 21(1), 1–8. <https://doi.org/10.31294/p.v21i1.4471>
- Imansari, N., & Sunaryantiningsih, i. (2017). Pengaruh penggunaan e-modul interaktif terhadap hasil belajar mahasiswa pada materi kesehatan dan keselamatan kerja. *Volt: Jurnal ilmiah pendidikan teknik elektro*, 2(1), 11. <https://doi.org/10.30870/volt.v2i1.1478>
- Ipung, P., & Fathoni, A. (2022). Analisis pembelajaran jarak jauh masa pandemi covid-19 pada mata pelajaran ipa kelas v sekolah dasar. 8(july), 404–410.
- Kasiwulan, A., Mintjelungan, & Parinsi, M. (2019). Perancangan dan implementasi aplikasi bimbingan skripsi berbasis web. *Engineering education journal*, 7(2), 33–38.
- Kusuma, J. W., Jefri, U., Hidayat, A., & Hamidah, H. (2020). Application of treffinger learning model to improve creative reasoning and mathematical problem solving skills as well as student learning interests. *Jtam (jurnal teori dan aplikasi matematika)*, 4(2), 204. <https://doi.org/10.31764/jtam.v4i2.2840>
- Kusumaningrum, D. (2018). Literasi lingkungan dalam kurikulum 2013 dan pembelajaran ipa di sd. *Indonesian journal of natural science education (ijnse)*, 1(2), 57–64. <https://doi.org/10.31002/nse.v1i2.255>
- Laili, I., Ganefri, & Usmeldi. (2019). Efektivitas pengembangan e-modul project based learning pada mata pelajaran instalasi. *Jurnal imiah pendidikan dan pembelajaran*, 3(3), 306–315. <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/jipp/article/download/21840/13513>
- Mardapi, d. (2018). *Teknik penyusunan instrumen tes dan nontes*. Parama publisihing.
- Pranata, A., Prayudha, J., & Sandika, T. (2017). Rancang bangun alat pendeteksi dehidrasi dengan metode fuzzy logic berbasis arduino. *Jurnal saintikom*, 16(3), 252–259.
- Puspita, K., Nazar, M., Hanum, I., & Reza, R. (2021). Pengembangan e-modul praktikum kimia dasar menggunakan aplikasi canva design. *Jurnal ipa & pembelajaran ipa*, 5(2), 151–161. <https://doi.org/10.24815/jipi.v5i2.20334>
- Resmi, S., Pahlevi, R. W., & Sayekti, F. (2021). Implementation of financial report and taxation training: Performance of msme in special regions yogyakarta. *Jurnal siasat bisnis*, 25(1),

57–68. <https://doi.org/10.20885/jsb.vol25.iss1.art5>

Ricu Sidiq, & Najuah. (2020). Pengembangan e-modul interaktif berbasis android pada mata kuliah strategi belajar mengajar. *Jurnal pendidikan sejarah*, 9(1), 1–14. <https://doi.org/10.21009/jps.091.01>

Rizta, A., Siroj, R. A., & Novaliana, R. (2016). Pengembangan modul materi lingkaran berbasis discovery untuk siswa smp. *Jurnal elemen*, 2(1), 72. <https://doi.org/10.29408/jel.v2i1.178>.

Riyan, M. (2021). Penggunaan media pembelajaran berbasis aplikasi android pada pembelajaran teks eksposisi. *Jurnal Diksi*, 29(2), 205-216.

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.

Sari, D.K. (2021). Pengembangan E-Modul Praktikum Fisika Dasar 1 dengan Pendekatan STEM untuk Menumbuhkan Kemandirian Belajar. *Jurnal DWIJA CENDEKIA: Jurnal Riset Pedagogik*, 5(1), 44-54.

Setiawan, Y., Sodikoen, I., & Syahara, S. (2018). Kontribusi kekuatan otot tungkai terhadap kemampuan dollyo chagi atlet putera tae kwon do di bttc kabupaten rokan hulu. *Performa olahraga*, 3(01), 15–20.

Sitepu, M.S., & Amelia, C. (2021). Development of islamic values civics module on rights and obligations for elementary high school students. *Jurnal Nazhruna*, 4(3), 617-628.

Tholib, R. (2017). Automatic warning system smarttrash (Awassh) pendahuluan seiring dengan perkembangan zaman dan teknologi kebutuhan informasi yang cepat sangat di butuhkan dalam berbagai sektor kehidupan , sehingga menunjang kinerja salah yaitu mempunyai tutup dan sebai. *E-jurnal prodi teknik elektronika dan informatika edisi proyek akhir d3*, 1(13507134001), 1–8.

Widiastuti, N. L. G. K. (2021). E-modul dengan pendekatan kontekstual pada mata pelajaran ipa. *Jurnal imiah pendidikan dan pembelajaran*, 5(3), 435. <https://doi.org/10.23887/jipp.v5i3.37974>



© 2022 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License (CC BY NC) license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>).