

PENGEMBANGAN *E-MODUL* FISIKA MENGGUNAKAN *ANDROID APPYET* PADA MATERI GERAK MELINGKAR BERATURAN UNTUK KELAS X SMA

Dinda Lyani Ramadhan¹, Ida Wahyuni²
Universitas Negeri Medan
dindalyani@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian pengembangan ini bertujuan untuk menghasilkan *E-modul* Fisika Menggunakan *Android Appyet* Pada Materi Gerak Melingkar Beraturan Untuk Siswa Kelas X SMA yang layak digunakan sebagai bahan ajar, dan mengetahui respon guru serta siswa terhadap *e-modul*. Jenis penelitian ini merupakan penelitian pengembangan atau *Research and Development* menggunakan model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation dan Evaluation*). Instrument yang digunakan berupa angket validitas ahli, angket respon guru dan angket respon siswa. Teknik analisis data yang digunakan adalah kuantitatif dan kualitatif. Pada tahap validasi hasil penilaian ahli materi, mendapat persentase 91%, dan hasil penilaian ahli media mendapat persentase 97% dengan kategori sangat layak. Hasil penilaian respon guru fisika mendapat persentase yaitu 96%. Hasil uji kelayakan *e-modul* oleh respon siswa pada uji coba skala kecil mendapat persentase 98% dan uji coba skala besar mendapat persentase 96%. Hal ini menunjukkan bahwa *e-modul* yang dikembangkan sangat layak sebagai bahan ajar dalam kegiatan pembelajaran.

Kata kunci : *E-modul, Android, Appyet, Gerak Melingkar Beraturan*

ABSTRACT

This development research aims to produce Physics E-modules with Android Appyet on the subject Uniform Circular Motion for Class X Senior Highschool that are suitable for use as teaching materials, and to find out teacher and student responses to e-modules. This type of research is research development or Research and Development using the ADDIE model (Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation). The instruments used are expert validity questionnaires, teacher response questionnaires and student response questionnaires. The data analysis technique used is quantitative and qualitative. At the validation stage, the results of the material expert's assessment received an percentage of 91%, and the results of the media expert's assessment got an percentage of 97% with a very decent category. The results of the assessment of the response of the physics teacher got an percentage of 96%. The results of the e-module feasibility test by student responses in small-scale trials got an percentage of 98% and large-scale trials got an percentage of 96%. This shows that the e-module developed is very feasible as teaching material in learning activities.

Keywords: *E-modules, Android, Appyet, Uniform Circular Motion*

PENDAHULUAN

Di era digital sekarang ini, dunia Teknologi, Informasi dan Komunikasi (TIK) berkembang dengan sangat pesat. Salah satu bukti dari perkembangannya adalah penggunaan *smartphone* dan internet. Penggunaan *smartphone* tentu tidak bisa lepas dari dukungan jaringan internet. Pelajar mengoptimalkan penggunaan *smartphone* untuk mencari informasi mengenai tugas dan sumber belajar yang bisa mereka gunakan. Sumber belajar meliputi semua sumber baik berupa data, orang atau benda yang dapat digunakan untuk memberi kemudahan belajar bagi pelajar. Salah satu sumber belajar adalah bahan ajar. Bahan ajar adalah sarana pembelajaran yang berisi materi pembelajaran, metode yang ditujukan untuk mencapai standar kompetensi dan kemampuan dasar, serta tujuan pembelajaran

yang telah ditetapkan. Bahan ajar dapat dikembangkan dalam beragam bentuk sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik materi yang disajikan. Bahan ajar yang dapat dikembangkan salah satunya adalah modul.

Modul ini merupakan format buku teks yang dikemas secara lengkap dan sistematis, yang berisikan serangkaian pengalaman belajar yang dirancang dengan tujuan mempermudah siswa menguasai tujuan pembelajaran tertentu. Modul ini berfungsi sebagai alat belajar mandiri, yang memungkinkan siswa untuk belajar secara mandiri dengan kecepatan mereka sendiri (Daryanto, 2013). Saat ini, modul dikalangan siswa kebanyakan modul berbentuk cetak yang lebih bersifat informatif, bergambarkan sederhana dan berisi soal-soal latihan saja. Disamping itu, modul berbentuk cetak juga dinilai kurang praktis karena tidak bisa dibawa

kemana-mana, tidak bisa memuat video, animasi, dan audio, serta tidak interaktif yang membuat siswa cepat merasa bosan, dan modul cetak juga memerlukan biaya cetak yang besar jika memuat banyak gambar (Puspitasari, 2019).

Salah satu caranya agar modul dapat lebih diminati siswa adalah dengan mengembangkan modul kedalam bentuk elektronik yang bisa dijadikan sebagai produk interaktif karena dapat memuat produk lain seperti animasi, audio, serta video. Dalam upaya mengembangkan modul kedalam bentuk elektronik, teknologi yang dapat digunakan adalah internet dan sistem operasi *android* pada *smarthphone*. Aplikasi *e-modul* dapat dibuat dengan menggunakan beberapa *software* atau *website* yang telah ada di internet, salah satu *website* untuk membuat aplikasi adalah *www.appyet.com* dimana saat pembuatannya tidak diperlukan keterampilan tertentu dalam pemrograman. Hanya memerlukan jaringan internet dan komputer aplikasi *e-modul* dapat dibuat dengan mudah.

Bersumber pada hasil wawancara dengan guru fisika di SMAN 11 Medan diperoleh informasi disekolah ini jika pada saat pembelajaran guru memakai media ajar yang berbentuk gambar, video, laptop serta proyektor. Disekolah ini pula sempat memakai media pembelajaran seperti *smartphone* dalam proses belajar mengajar, tapi hanya sebatas mencari artikel berisi materi serta tugas saja. Hal ini pastinya kurang membantu proses pembelajaran dalam memenuhi kebutuhan siswanya. Pemanfaatan *e-modul* fisika berbasis aplikasi belum pernah di manfaatkan dalam pembelajaran fisika dikelas. Dengan pemanfaatan *e-modul* fisika dapat menunjang dalam proses pembelajaran, menambahkan pemahaman siswa pada materi gerak melingkar beraturan, mempermudah siswa untuk belajar mandiri karena dengan *e-modul* siswa dapat mengukur tingkatan pemahamannya sendiri dengan umpan balik dari kuis/uji formatif yang terdapat didalam *e-modul*. Dalam kegiatan belajar mengajar bahan ajar sangatlah penting artinya bagi pendidik dan peserta didik.

Widodo dan Jasmadi (dalam Kelana & Pratama, 2019) menerangkan bahwasannya bahan ajar ialah rangkaian alat belajar yang memuat materi, tata cara, batasan, dan evaluasi. Majid (dalam Kelana & Pratama, 2019) mengemukakan bahan ajar sebagai seluruh wujud peralatan yang digunakan untuk mempermudah guru ketika melakukan aktivitas pembelajaran. Bahan ajar disebut juga *teaching material* (Ramadhani et al., 2020). Supaya bahan ajar jadi bermakna, oleh karena itu

seseorang guru dituntut agar bisa mendesain sesuatu bahan ajar yang kreatif dan memungkinkan siswa bisa secara mudah menguasai materi serta secara langsung bisa menggunakan sumber belajar yang ada. Modul dikategorikan baik dan menarik jika memiliki karakteristik antara lain: (1) *Self Instruction*: yakni karakteristik yang sangat diperlukan dalam modul, karakteristik tersebut dapat membuat siswa belajar secara mandiri dan tidak bergantung pada pihak lain; (2) *Self Contained*: jika semua materi pembelajaran ada dalam modul tersebut. Tujuannya adalah memberikan kesempatan kepada siswa untuk memahami materi pembelajaran sampai tuntas, karena materi pembelajaran dikemas menjadi satu kesatuan yang utuh; (3) *Stand Alone*: yaitu karakter modul tidak bergantung pada bahan ajar lain, dapat juga diartikan tidak mengharuskan untuk digunakan bersamaan dengan bahan ajar lain; (5) Adaptif: merupakan modul yang memiliki daya adaptasi tinggi terhadap perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Bisa dikategorikan adaptif apabila modul dapat beradaptasi dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, serta fleksibel dan fleksibel bila digunakan pada berbagai perangkat; (6) Bersahabat/akrab dengan pengguna, bahasa yang digunakan sederhana, mudah dipahami, dan memakai kata-kata yang sering digunakan (Ramadhani et al., 2020).

E-Modul adalah materi ajar yang berisi teks, gambar dan suara yang dijadikan sebagai petunjuk untuk siswa agar mengetahui keterkaitan hubungan antara realitas, ide, yang terkandung dalam materi pembelajaran. Modul elektronik bisa membantu siswa untuk lebih mengembangkan kemampuan dan keselarasan kognitifnya, dan mempermudah siswa untuk mengenal substansi materi dalam *e-modul* karena mudah disampaikan dimanapun dan kapanpun (Limatahu et al., 2017). Dengan memanfaatkan modul elektronik sebagai media sumber belajar dalam pembelajaran, keuntungannya yakni sajian yang ada di kelas dapat ditingkatkan dan diperluas, serta dapat merangsang pemikiran dan perilaku serta perkembangan siswa. Materi yang dikembangkan melimpah, sehingga siswa dapat memperluas wawasannya melalui materi lain yang disediakan dalam modul pembelajaran. Selain itu, beberapa materi yang diberikan di kelas dibahas kembali (Usmiarti, 2018).

Appyet merupakan aplikasi berbasis *web* untuk pembuatan aplikasi *android*. Didalamnya, tidak ada pemrograman sama sekali dalam pembuatan aplikasi *android*. Semua proses pemrograman akan dilakukan

oleh *appyet* setelah kita membuat beberapa pengaturan yang dibutuhkan (Sanjaya et al., 2019). Gratis adalah salah satu kelebihan, selain itu aplikasi ini tidak memerlukan satu baris kode pun untuk membuat aplikasi android dan mendukung *RSS/Atom, HTML5, Podcast, Youtube, TapaTalk* dan masih banyak lagi (Hanif, 2015). Cara membuat aplikasi menggunakan *appyet* sangat mudah hanya dengan memberi nama aplikasi dan memberi nama paket untuk aplikasi. Kemudian tambahkan *modules* yang tersedia. Modul-modul tersebut terkait dengan jenis aplikasi apa yang akan dibuat, seperti modul *RSS, Twitter, Forum*, dan lainnya (Gautama et al., 2019).

Berdasarkan uraian di atas penulis berkeinginan melakukan penelitian dengan judul: "Pengembangan *E-Modul* Fisika Menggunakan *Android Appyet* Pada Materi Gerak Melingkar Beraturan Untuk Siswa Kelas X SMA".

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan atau biasa disebut dengan *Research and Development (R&D)*. *R&D* ialah metode yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu yang dapat menguji keefektifannya (Sugiyono, 2017). Uji coba produk dilakukan di SMA N 11 Medan yang beralamat di Jl. Pertiwi No. 93 Medan, Bantan, Kecamatan Medan Tembung, Kota Medan. Uji coba ini dilakukan pada kelas X IPA. Penelitian ini memakai pendekatan kuantitatif dan kualitatif. Pendekatan kuantitatif digunakan untuk mengevaluasi hasil skor penilaian pada kriteria penilaian dalam angket penilaian materi, penilaian media, guru fisika SMA N 11 Medan dan siswa fisika kelas X SMA N 11 Medan. Pendekatan kualitatif merupakan pendekatan yang menggambarkan hasil penilaian pakar materi, pakar media, respon guru, dan tanggapan siswa mengenai pengembangan produk berupa *e-modul* fisika.

Model penelitian pengembangan yang digunakan adalah ADDIE. Model ADDIE adalah langkah pengembangan yang mempunyai 5 tahapan yaitu: tahap analisis, tahap desain, tahap pengembangan, tahap implementasi, dan evaluasi. Model ADDIE memakai sistem evaluasi pada setiap tahapan untuk meningkatkan kualitas produk sebelum melakukan tahapan selanjutnya. Hal ini membuat model ADDIE mampu meminimalkan kekurangan dan kesalahan produk hingga tahap akhir. Instrument dalam penelitian ini adalah:

1. Angket penilaian kelayakan *e-modul* yang akan dibagikan kepada responden dalam

penelitian ini yaitu dosen fisika dan guru fisika.

2. Angket tanggapan siswa terhadap *e-modul*

Penelitian ini memakai instrumen pengumpulan data yaitu angket atau kuisioner kelayakan *e-modul* fisika menggunakan android dengan materi gerak melingkar beraturan. Angket yang dibutuhkan adalah sebagai berikut: (1) lembar angket penilaian dari ahli materi; (2) lembar angket penilaian ahli media; (3) angket penilaian atau tanggapan dari guru fisika; (4) angket respon siswa terhadap modul elektronik. Isi angket berupa pernyataan terkait kondisi atau keadaan modul elektronik dalam pembelajaran. Angket menggunakan rentang skor 1-5. Setiap pilihan jawaban diberi skor sebagai berikut: (1) Sangat kurang/sangat tidak sesuai; (2) Tidak baik/tidak layak; (3) Cukup baik/cukup layak; (4) layak; (5) Sangat baik/sangat layak.

Teknik analisis data yang digunakan disesuaikan dengan data yang didapat. Jenis data yang didapat dari hasil penelitian ini adalah data kualitatif dan kuantitatif. Analisis kuantitatif dilakukan dengan menganalisis data kuantitatif yang berbentuk angka-angka. Analisis ini digunakan untuk menganalisis data yang diperoleh dari angket dari validator dan guru fisika serta siswa kelas X. Analisis kualitatif dilakukan dengan mengelompokkan data dari data kualitatif yang berupa saran, atau ide untuk pengembangan yang terkandung dalam angket. Teknik ini digunakan untuk mengolah data dari hasil validasi ahli materi, ahli media, guru fisika dan siswa berupa masukan atau komentar sehubungan dengan peningkatan *e-modul*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

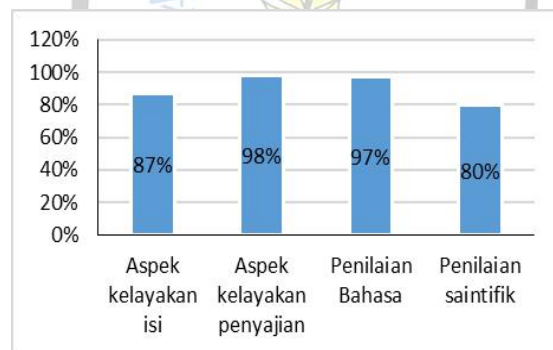
Hasil Penelitian

Produk penelitian yang dikembangkan adalah modul elektronik fisika menggunakan *android appyet* pada materi gerak melingkar beraturan. Pembuatan produk melalui website *appyet* yang sudah tersedia di internet. *E-modul* berbentuk *android package* yang dapat dijalankan di *smartphone android*. Adapun komponen yang terdapat dalam *e-modul* yaitu *cover*, petunjuk penggunaan *e-modul*, pendahuluan yang mencakup deskripsi singkat modul, kompetensi pembelajaran, indikator pencapaian kompetensi, tujuan pembelajaran dan soal cek kemampuan, kemudian peta konsep, video pengamatan, kegiatan pembelajaran dan, tes formatif serta uji kompetensi. Kegiatan pembelajaran di dalam *e-modul* ini ada dua. Pada kegiatan pembelajaran 1 yaitu gerak melingkar beraturan diawali dengan pembahasan pengertian gerak melingkar, yang kedua yaitu besaran-besaran dalam gerak

melingkar, meliputi periode dan frekuensi, posisi sudut, kecepatan linier, kecepatan sudut/kecepatan angular, hubungan kecepatan linier dan kecepatan sudut, percepatan sentripetal dan gaya sentripetal. Pada kegiatan pembelajaran 2 yaitu hubungan roda-roda, uraian materinya meliputi hubungan roda-roda sepusat, hubungan roda-roda bersinggungan, dan hubungan roda-roda yang dihubungkan dengan tali.

Hasil Validasi Ahli Materi

Validator ahli materi melibatkan satu dosen fisika Universitas Negeri Medan, validator melihat kelayakan materi gerak melingkar beraturan yang ada dalam produk agar nantinya produk akan layak digunakan dalam pembelajaran. Tujuannya adalah mendapat masukan, tanggapan dan saran berkaitan dengan produk yang dikembangkan. Data yang didapat dari ahli materi nilainya akan dirubah menjadi persen yang kemudian disesuaikan dengan kriteria layak atau tidak layaknya. Kriteria tersebut gunanya adalah untuk meningkatkan kualitas produk. Adapun hasil penilaian kelayakan materi ditunjukkan pada gambar 1.



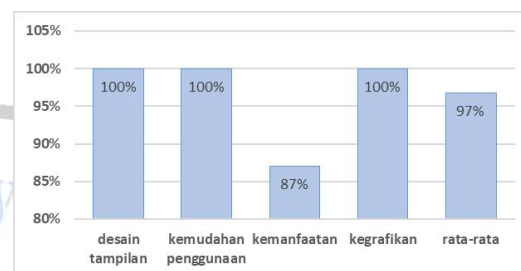
Gambar 1. Diagram hasil kelayakan bahan ajar oleh ahli materi

Berdasarkan hasil penilaian ahli materi, maka *e-modul* yang dikembangkan oleh peneliti dinyatakan dengan persentase kelayakan isi mendapat persentase 87%, kelayakan penyajian mendapat 98%, penilaian bahasa mendapat 97% dan penilaian saintifik mendapat persentase 80%. Maka persentase rata-rata yaitu 91%. Jika dicocokkan dengan tabel kriteria kelayakan, maka skor pencapaian ini dikategorikan dalam kriteria sangat layak. Dapat disimpulkan bahwa bahan ajar yang telah dikembangkan itu dapat dilanjutkan pada tahap uji coba.

Hasil validasi ahli media

Validator ahli media melibatkan satu dosen fisika Universitas Negeri Medan. Tujuannya untuk mendapatkan masukan,

tanggapan dan saran berkaitan dengan produk. Validasi hanya dilakukan satu tahap. Hasil penilaian berupa skor kemudian nilainya dirubah menjadi persen untuk kemudian disesuaikan dengan kriteria. Kriteria hasil penilaian dosen ahli media digunakan untuk meningkatkan kualitas produk. Adapun hasil validasi oleh ahli media dapat dilihat pada gambar 2.

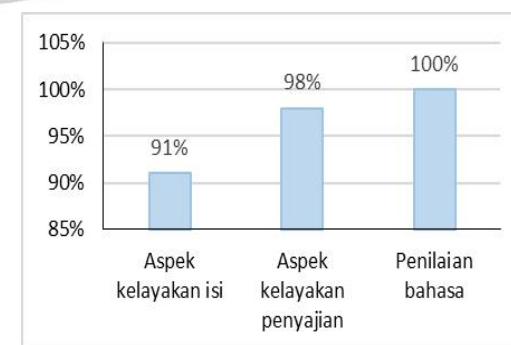


Gambar 2. Diagram hasil kelayakan *e-modul* oleh ahli media

Berdasarkan hasil penilaian ahli media, maka *e-modul* yang dikembangkan oleh peneliti dinyatakan dengan persentase desain tampilan mendapat persentase 100%, kemudahan penggunaan mendapat persentase 100%, kemanfaatan mendapat 87% dan kegrafikan mendapat persentase 100%. Maka persentase rata-rata yaitu 97%. Jika disesuaikan dengan tabel kriteria kelayakan, maka skor pencapaian ini dikategorikan dalam kriteria sangat layak. Dapat diambil kesimpulan bahwa *e-modul* yang dikembangkan itu dapat dilanjutkan pada tahap uji coba.

Hasil respon guru fisika

Setelah melakukan revisi dan produk dinyatakan valid oleh ahli materi dan ahli media maka tahap berikutnya produk diberikan kepada guru untuk mendapatkan tanggapan dari guru fisika. Tanggapan maupun saran yang diberikan guru berfungsi untuk memperoleh informasi yang akan digunakan untuk meningkatkan kualitas *e-modul* yang telah dikembangkan. Berikut hasil respon guru fisika dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Diagram hasil respon guru fisika

Berdasarkan hasil penilaian guru fisika, maka *e-modul* yang telah dikembangkan oleh peneliti dinyatakan dengan persentase aspek kelayakan isi memperoleh persentase 91%, aspek kelayakan penyajian memperoleh persentase 98% dan penilaian bahasa memperoleh persentase 100%. Maka presentase rata-rata yaitu 96%. Jika disesuaikan dengan tabel kriteria kelayakan, maka skor ini termasuk dalam kriteria sangat layak.

Setelah melakukan validasi bersama validator langkah selanjutnya ialah melakukan implementasi menggunakan *e-modul* didalam kelas bersama siswa dan guru fisika. Dengan melakukan uji coba kelompok kecil dan uji coba kelompok besar yang melibatkan siswa untuk mengetahui respon siswa terhadap produk *e-modul* yang telah dikembangkan. Untuk mengetahui respon peserta didik yaitu dengan memberikan angket respon kepada peserta didik.

Hasil Uji Coba Kelompok Kecil

Setelah produk ini usai divalidasi oleh ahli/pakar serta revisi/perbaikan, produk (*e-modul*) selanjutnya di uji coba kan pada siswa dengan skala kecil yang berperan hanya sebagai simulasi, uji coba skala kecil lebih mengacu untuk menilai kemenarikan isi *e-modul* dengan ranah yang sedikit. Uji coba skala kecil melibatkan 8 orang siswa yang dipilih berdasarkan kemampuan dikelas. Adapun hasil respon siswa di uji skala kecil ada pada gambar 4. berikut ini.

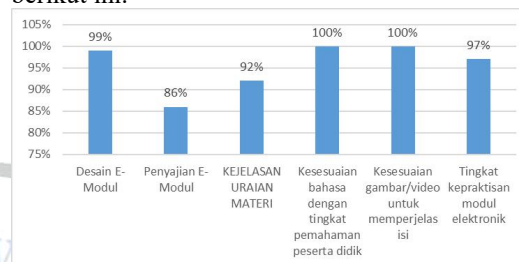


Gambar 4. Diagram hasil analisis angket respon siswa skala kecil

Berdasarkan gambar 4. diatas dapat dilihat bahwa respon siswa pada uji coba skala kecil dengan aspek desain *e-modul* memperoleh persentase 100 %, penyajian *e-modul* 90%, kejelasan uraian materi 100 %, kesesuaian bahasa dengan tingkat pemahaman peserta didik 100%, kesesuaian gambar/video untuk memperjelas isi 100% dan tingkat kepraktisan modul elektronik memperoleh persentase 100%. Sehingga respon siswa terhadap *e-modul* yang dikembangkan berdasarkan aspek tersebut memperoleh rata-rata 98% dengan kategori sangat layak.

Hasil Uji coba skala besar

Produk yang sudah selesai diuji coba kelompok kecil selanjutnya diuji cobakan secara luas atau skala besar. Uji skala besar ini melibatkan 36 orang siswa dari seluruh siswa kelas X IPA 2. Adapun hasil respon siswa pada uji skala besar dapat dilihat pada gambar 5 berikut ini.



Gambar 5. Hasil analisis angket respon siswa uji skala besar

Berdasarkan gambar 5 diatas dapat dilihat bahwa respon siswa pada uji coba skala besar dengan aspek desain *e-modul* memperoleh persentase 99%, penyajian *e-modul* 86%, kejelasan uraian materi 92%, kesesuaian bahasa dengan tingkat pemahaman peserta didik 100%, kesesuaian gambar/video untuk memperjelas isi 100% dan tingkat kepraktisan modul elektronik memperoleh persentase 97%. Sehingga respon siswa terhadap *e-modul* yang dikembangkan berdasarkan aspek tersebut memperoleh rata-rata 96% dengan kategori sangat layak.

Evaluasi: Sesuai dengan model penelitian pengembangan yang digunakan yaitu model ADDIE dimana setelah dilakukannya implementasi *e-modul* kepada siswa selanjutnya tahap evaluasi, tahap evaluasi ini dilakukan di setiap tahap pengembangan, sehingga pada setiap tahapan yang dilakukan terdapat kegiatan evaluasi guna untuk mendapatkan data yang sesuai agar dapat dilanjutkan ke tahapan berikutnya.

Pembahasan

Bahan ajar yang dikembangkan pada mata pelajaran fisika dengan materi gerak melingkar beraturan ini ialah modul yang berbentuk elektronik menggunakan *android appy* atau modul non cetak. Bahan ajar yang dikembangkan kedalam bentuk sebuah *e-modul* ini dapat diaplikasikan di *android*, tujuannya supaya mudah dan praktis untuk digunakan. Tujuan dari penelitian ini bukanlah untuk menghasilkan produk saja peneliti juga ingin mengetahui kelayakan produk, respon guru dan respon siswa terhadap *e-modul* yang telah dikembangkan. Berdasarkan analisis dari studi pendahuluan, *e-modul* fisika menggunakan *android* ini dibutuhkan dalam proses pembelajaran. Desain *e-modul* ini diawali

dengan rancangan konsep *e-modul* yaitu dimulai dari desain cover, memilah pendekatan yang akan digunakan dalam *e-modul* dan menyusun kerangka *e-modul*, menyusun materi yang sesuai dengan kompetensi inti serta indikator. Dalam mendesain tampilan produk, *e-modul* disesuaikan dengan tampilan yang menarik serta berkaitan dengan materi ajar yang disampaikan. Hal ini dibuktikan dengan hasil validasi dari ahli media.

Setelah merancang konsep peneliti mempersiapkan referensi pendukung pembuatan *e-modul*. Referensi terdiri atas buku-buku fisika. Materi yang telah disusun kemudian dikembangkan ke dalam *appyet*. Pada tahapan ini peneliti memulai dengan pemasukan cover yang sudah didesain, pemilihan *icon* untuk setiap pilihan menu, kemudian penginputan pendahuluan *e-modul*, petunjuk penggunaan aplikasi, peta konsep, glosarium, video pengamatan, kegiatan pembelajaran 1 dan 2, soal tes formatif, evaluasi, rangkuman dan daftar pustaka.

Untuk *mendownload e-modul* hanya bisa melalui *link* yang penulis bagikan, *link* tersebut juga hanya bisa digunakan selama 24 jam. Apabila dalam waktu 24 jam pengguna belum *mendownload e-modul* melalui *link* tersebut, maka untuk *mendownload* harus dengan *link* yang baru lagi. Setelah *e-modul* selesai di *download* maka harus di *install* terlebih dahulu, barulah kemudian *e-modul* bisa dijalankan di *smartphone* penggunaannya. Video pengamatan dan gambar yang ada di *e-modul* hanya bisa dilihat saat jaringan internet pengguna aktif. Ini menjadi salah satu kelemahan dari *e-modul*. *E-modul* yang dikembangkan terlebih dahulu melalui pengujian kelayakan *e-modul* agar dapat dipergunakan dan dipertanggungjawabkan.

Uji kelayakan pada penelitian ini terdiri dari dua tahap, yaitu uji validasi materi yang melibatkan satu orang dosen fisika. Dan uji validasi media yang juga melibatkan satu dosen fisika. Pada uji ahli materi kelayakan *e-modul* dapat dilihat dari hasil skor yang sebelumnya telah diisi oleh pakar materi. Pada validasi materi terdapat empat aspek yang menjadi penilaian yaitu aspek kelayakan isi, aspek kelayakan penyajian, aspek penilaian bahasa dan aspek penilaian saintifik. Hasil penilaian ahli materi, mendapat persentase rata-rata yaitu 91%. Ini berarti *e-modul* yang telah dikembangkan memenuhi kriteria sangat layak dan dapat dimanfaatkan dilapangan untuk kegiatan pembelajaran. Tahap selanjutnya yaitu uji validasi oleh ahli media, uji validasi media memuat 4 aspek penilaian yaitu desain tampilan,

kemudahan penggunaan, kemanfaatan, dan kegrafikan. Hasil penilaian ahli media mendapat persentase rata-rata yaitu 97% dengan kriteria sangat layak. Ini berarti bahwa media *e-modul* yang dikembangkan sudah memenuhi kriteria kelayakan. Hasil penilaian angket tanggapan guru fisika, memuat 3 aspek yaitu aspek kelayakan isi, aspek kelayakan penyajian dan penilaian bahasa dengan presentase rata-rata yaitu 96%. Ini berarti *e-modul* yang telah dikembangkan memenuhi kriteria sangat layak.

Setelah *e-modul* melalui tahap validasi oleh ahli materi dan ahli media serta revisi sesuai saran dan masukan yang diberikan. *E-modul* diuji cobakan kepada siswa kelas X IPA, siswa diberikan *e-modul* dan diberikan angket yang berisi pernyataan mengenai *e-modul*, uji coba *e-modul* skala kecil melibatkan 8 orang siswa dari kelas X IPA 3, X IPA 4, X IPA 5, dan X IPA 6 yang dipilih secara heterogen kemudian uji coba skala besar melibatkan kelas X IPA 2 yang berjumlah 36 orang siswa, karena siswa merupakan sasaran utama dari *e-modul* ini.

Hasil uji kelayakan *e-modul* oleh respon siswa dari angket yang diberikan baik uji skala kecil maupun skala besar mendapatkan rata-rata 98% dan 96% hal ini menunjukkan bahwa *e-modul* yang dikembangkan sangat menarik dan sangat layak sebagai bahan ajar dalam kegiatan pembelajaran. Dari hasil tanggapan dan respon peserta didik juga didapatkan bahwa sebaiknya *e-modul* dapat di *download* melalui *play store* dan gambar serta video yang ditampilkan dapat dilihat ketika sedang tidak menggunakan koneksi internet. Adapun yang menjadi kelemahan dalam penelitian ini yaitu hanya sampai kepada tahap mengetahui respon siswa terhadap *e-modul*, uji keefektifan tidak dilakukan karena keterbatasan waktu penelitian.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan yang telah dilaksanakan, maka dapat diambil kesimpulan bahwa; (1) Produk penelitian yang dikembangkan adalah modul elektronik fisika menggunakan *android appyret* pada materi gerak melingkar beraturan. *E-modul* berbentuk *android package* yang dapat dijalankan di *smartphone android*. Untuk *mendownload e-modul* hanya bisa melalui *link* yang dibagikan, *link* tersebut juga hanya bisa digunakan selama 24 jam. Apabila dalam waktu 24 jam pengguna belum *mendownload e-modul* melalui *link* tersebut, maka untuk *mendownload* harus dengan *link* yang baru lagi. Setelah *e-modul* selesai di *download* maka harus di *install* terlebih dahulu, barulah kemudian *e-modul* bisa

dijalankan di *smartphone* pengguna; (2) Pada tahap validasi hasil penilaian ahli materi, mendapat persentase rata-rata yaitu 91% dan hasil penilaian ahli media mendapat persentase rata-rata yaitu 97% dengan kriteria sangat layak. Ini menunjukkan bahwasannya media *e-modul* yang dikembangkan sudah memenuhi kriteria kelayakan dan dapat dimanfaatkan dilapangan untuk kegiatan pembelajaran; (3) Hasil penilaian respon guru fisika, memuat 3 aspek yaitu aspek kelayakan isi, aspek kelayakan penyajian dan penilaian bahasa dengan presentase rata-rata yaitu 96%. Hasil respon siswa dari angket yang diberikan baik uji skala kecil maupun skala besar mendapatkan rata-rata 98% dan 96% hal ini menunjukkan bahwa *e-modul* yang dikembangkan menarik dan sangat layak sebagai bahan ajar dalam kegiatan pembelajaran.

Pengembangan bahan ajar dalam bentuk *e-modul* dengan menggunakan langkah-langkah desain pengembangan merupakan upaya alternatif yang ditujukan untuk mempermudah siswa belajar fisika, dan bagi guru, hasil pengembangan ini dapat menjadi salah satu referensi dalam melakukan proses pembelajaran. Dan seharusnya guru dapat lebih memanfaatkan lagi teknologi sebagai sumber belajar untuk menunjang pembelajaran dikelas. Untuk peneliti selanjutnya bisa menjadikan hasil penelitian ini sebagai referensi untuk penelitiannya dan diharapkan dapat mengembangkan *e-modul* fisika dengan materi yang lain, hendaknya peneliti lain juga bisa melakukan pengujian produk hingga kepada tahap efektifitas penggunaannya, selain itu produk ini juga terkesan masih sederhana dan agar dapat dikembangkan lagi sehingga produk menjadi lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Daryanto. (2013). *Menyusun Modul*. Yogyakarta: Gava Media
- Gautama, H., Bahrudin, M. J. . H., & Rochmadi, T. (2019). *Internet Marketing for Your Business*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo
- Hanif, I. (2015). *Aplikasi Android dalam 5 Menit*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- Kelana, J. B., & Pratama, D. F. (2019). *Bahan Ajar IPA Berbasis Literasi Sains*. Lekkas.
- Limatahu, N. A., Rahman, N. A., Hayatun, S., Abu, N., & Cipta, I. (2017). *Pengaruh Video Praktikum Dengan Modul Elektronik Terhadap Keterampilan Proses Pada Materi Stoikiometri Siswa Kelas X SMAN 2 Tidore Kepulauan The Influence*

of Practicum Video with Electronic Module Toward Process Skills for Stoichiometry Materials of the G. 9(1), 225–228.

- Puspitasari, A. D. (2019). Penerapan Media Pembelajaran Fisika Menggunakan Modul Cetak dan Modul Elektronik pada Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 7(1), 17–25
- Ramadhani, Y. R., Masrul, Ramadhani, R., Rahim, R., Tamrin, A. F., Daulay, J. S., Purba, A., Tasnim, Pasaribu, A. N., AB, M. A., Agustin, T., Prianto, C., & Simarmata, J. (2020). *Metode dan Teknik Pembelajaran Inovatif* (T. Limbong (ed.)). Jakarta: Yayasan Kita Menulis.
- Sanjaya, R., Canggayuda, J., Gunadi, D., & Basuna, S. (2019). *Mudah Membuat Aplikasi Pemasaran Digital 360 Derajat*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- Sugiyono. (2017). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Usmiarti. (2018). *Peningkatan Hasil Belajar Pendidikan Kewarganegaraan Menggunakan E-Modul. 1*, 28–33.