

PENGEMBANGAN *E-MODUL* BERBASIS PENDEKATAN SAINTIFIK PADA MATERI VEKTOR UNTUK SMA/MA KELAS X

Anggi Namira Siregar¹, Ridwan Abdullah Sani²

Universitas Negeri Medan

angginamirasrg@yahoo.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana hasil dari pengembangan *e-modul*, untuk mengetahui kelayakan dan keefektifan *e-modul* fisika berbasis *pendekatan saintifik* pada materi vektor untuk SMA/MA kelas X, untuk mengetahui respon guru fisika dan untuk mengetahui respon siswa terhadap *e-modul* dan untuk mengetahui keefektifan *e-modul* yang dikembangkan. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode *Research and Development (R&D)* dan model *ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation dan Evaluation)*. Untuk mengetahui kelayakan produk pada tahap pengembangan melibatkan dua orang validator yaitu ahli materi dan ahli media. Uji produk terdiri dari uji skala kecil dan uji skala besar. Uji coba skala besar melibatkan 36 orang siswa, uji coba skala kecil melibatkan 10 orang siswa. Instrumen yang digunakan berupa angket validitas ahli, angket respon guru dan angket respon siswa. Untuk mengetahui keefektifan *e-modul* dengan memberikan soal *pretest* dan *posttest*. Pada tahap validasi hasil penilaian ahli materi, mendapat persentase rata-rata yaitu 88,67% dan hasil penilaian ahli media mendapat persentase rata-rata yaitu 95,5% dengan kategori sangat layak. Hasil penilaian respon guru fisika, memuat 3 aspek yaitu aspek kelayakan isi, aspek kelayakan penyajian dan penilaian bahasa dengan persentase rata-rata yaitu 93%.. Hasil uji kelayakan *e-modul* oleh respon siswa dari angket yang diberikan baik uji skala kecil maupun skala besar mendapatkan rata-rata 95,4% dan 94,8%, hasil uji keefektifan *e-modul* yang diberikan kepada kelompok kecil dan besar mendapatkan N-gain sebesar 0,8 dan 0,82 Hal ini menunjukkan bahwa *e-modul* yang dikembangkan menarik, sangat layak, dan efektif sebagai bahan ajar dalam kegiatan pembelajaran.

Kata kunci : *E-Modul, SIGIL, Vektor*

ABSTRACT

This study aims to determine how the results of the development of e-module, to determine the feasibility and effectiveness of physics e-modules based on a scientific approach to vector material for senior high school X grade, to determine the response of physics teachers, students responses to e-modules and the effectiveness of the developed e-module. This research was conducted using Research and Development (R&D) and ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation) models. To determine the feasibility of the product at the development two validators are involved, namely material experts and media experts. The product test consists of a small-scale test and a large-scale test. The large-scale trial involved 36 students, the small-scale trial involved 10 students. The instruments used are expert validity questionnaires, teacher response questionnaires and student response questionnaires. To determine the effectiveness of the e-module by giving pretest and posttest questions. At the validation stage, the results of the material expert's assessment, got an average percentage of 88.67% and the results of the media expert's assessment got an average percentage of 95.5% with a very decent category. The results of the assessment of the physics teacher's response contain 3 aspects, namely aspects of content feasibility, aspects of presentation feasibility and language assessment with an average percentage of 93%. The results of the e-module feasibility test by student responses from the questionnaire given both small and large scale tests get an average of 95.4% and 94.8%, the results of the e-module effectiveness test given to small and large groups get N-gains of 0,8 and 0,82 This shows that the e-module developed is attractive, very feasible, and effective as teaching materials in learning activities.

Keywords: *E-module, SIGIL, Vector*

PENDAHULUAN

Menurut Kamal et al. (2020) Era Revolusi Industri 4.0 dan eksistensi perubahan saat ini mengakibatkan pada keadaan VUCA. VUCA sendiri adalah akronim berdasarkan *volatility, uncertainty, complexity, dan ambiguity*. Menurut Lase (2016) Revolusi Industri 4.0 yang syarat dengan teknologi ultra-kecepatan akan membawa perubahan besar, salah satunya adalah pendidikan di Indonesia. Pembelajaran

di era Revolusi Industri 4.0 akan mengoptimalkan *hardware* dan *software* yang berkaitan dengan pembelajaran. Pembelajaran pada Revolusi Industri 4.0 ini sebagai krusial lantaran akan menaruh kemudahan bagi para pengajar dan para pembelajar sebagai akibatnya mereka mengembangkan materi dan cara belajar secara interaktif. Seiring berkembangnya teknologi dan diterapkannya pembelajaran menggunakan teknologi, perubahan dalam

sistem pembelajaran pun terus dilakukan, salah satunya yaitu dari modul cetak menjadi modul elektronik (*e-modul*). Keberadaan *e-modul* ini telah berhasil mendukung peran guru sebagai sumber informasi bagi siswa serta meningkatkan minat belajar siswa (Mansyur, 2020).

Modul adalah buku pelajaran yang disusun dalam bahasa yang mudah dipahami oleh siswa sesuai dengan mudah dipahami dan sesuai tingkat pengetahuan, sehingga siswa dapat berkonsentrasi secara bebas dengan sedikit bantuan atau arahan dari pendidik (Prastowo, 2013).

Menurut Prastowo (2013) Ada beberapa fungsi dalam modul sebagai berikut:

1) Bahan ajar mandiri

Dengan memakai suatu modul ketika pembelajaran yang akan membantu siswa dalam belajar mandiri tanpa bantuan dari seorang pengajar atau guru. Siswa dapat mempelajari modul secara mandiri kapan saja dan di mana saja, tanpa perlu didampingi oleh guru.

2) Fungsi guru pengganti

Modul yang digunakan sebagai buku ajar harus mampu menjelaskan dan memahami materi pembelajaran dengan baik. Pada saat yang sama, fungsi menjelaskan sesuatu menggantikan fungsi atau peran fasilitator/guru.

3) Sebagai alat evaluasi

Sebagai alat penilaian juga merupakan salah satu unsur modul, dengan memanfaatkan modul siswa bisa mengukur dan mensurvei diri sendiri tingkat penguasaan materi yang telah dipertimbangkan. Jadi dengan mengasumsikan diri sendiri telah menguasai materi yang dibahas, kemudian siswa dapat melanjutkan ke materi berikut

4) Sebagai rujukan siswa

Modul berisi materi yang dipelajari oleh siswa, sehingga modul juga berfungsi sebagai semacam perspektif bagi siswa

Berdasarkan panduan pengembangan modul elektronik Kementerian Pendidikan Nasional (2010) bahwa karakteristik modul elektronik yang baik itu adalah : 1) ketepatan, artinya tak ada konsep atau uraian materi yang keliru; 2) kesesuaian dengan pengalaman yang sesuai dengan kompetensi yang dituntut mata pelajaran dan pengalaman belajar serta tingkat kemampuan yang diharapkan dari peserta didik; 3) ketuntasan, artinya materi dan pengalaman belajar yang disajikan memungkinkan siswa untuk memperoleh pengetahuan secara utuh; 4) kemutakhiran, membuat hal-hal yang terkini atau setidaknya bertentangan dengan perkembangan terbaru; 5) kebermanaknaan, artinya materi yang disajikan berguna bagi perkembangan akademik dan profesional peserta didik; 6) ketercernaan, artinya bahasa dan sistematika sajian jelas, mudah dipahami,

dan tidak membingungkan; 7) kemenarikan, artinya menimbulkan minat dan motivasi bagi siswa untuk mempelajari bahan ajar; 8) kebakuan, dalam ragam bahasa Indonesia yang digunakan, kaidah penulisan, dan etika penulisan, termasuk pengutipan pendapat orang lain (Maiyena & Imamora, 2020).

E-modul adalah bahan belajar yang dirancang secara sistematis berdasarkan kurikulum tertentu dan dikemas dalam bentuk satuan waktu tertentu, yang ditampilkan menggunakan piranti elektronik misalnya komputer atau *smartphone*. *E-modul* adalah bagian dari *electronic based e-learning* yang pembelajarannya memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi, terutama perangkat berupa elektronik (Tim P2M LPPM UNS, 2013).

Dalam pembuatan *e-modul* dengan aplikasi SIGIL. Aplikasi SIGIL adalah aplikasi untuk administrasi dan produksi buku terkomputerisasi dengan desain epub, dimana kita dapat membuat buku-buku tingkat lanjut sesuai kebutuhan. Sigil menjunjung tinggi desain teks, html, dan epub. *E-modul* yang telah didesain menggunakan aplikasi SIGIL dengan format epub yang dapat diakses menggunakan aplikasi pembaca *e-modul*. *E-modul* dapat diakses baik melalui PC Desktop atau laptop menggunakan aplikasi AZARDI dan dapat diakses melalui aplikasi Reasily (melalui handphone) (Ramadhani, 2020).

Kurikulum 2013 menggunakan pendekatan pembelajaran berbasis saintifik. Metode ilmiah (*scientific*) biasanya melibatkan kegiatan observasi atau pengamatan yang diperlukan untuk merumuskan hipotesis atau mengumpulkan data (Sani, 2014). Pendekatan saintifik merupakan kolaborasi pembelajaran yang diatur sehingga siswa cukup membangun pemikiran, hukum atau standar melalui beberapa aktivitas (membedakan atau menemukan masalah), mengkarakterisasi masalah, mengusulkan atau menentukan teori, mengumpulkan informasi dengan berbagai teknik, mengumpulkan data, sampai pada mencoba dan meneruskan ide pemikiran, hukum, atau prinsip "ditemukan" (Hosnan, 2014).

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru bidang studi fisika kelas X di SMA Negeri 2 Percut Sei Tuan yang bernama ibu Yesi Indriani, S.Pd bahwa pembelajaran yang dilakukan saat ini adalah pembelajaran daring dengan menggunakan aplikasi belajar online, seperti *whatsapp group* ataupun *google classroom*. Pembelajaran yang masih menggunakan bahan ajar cetak pada saat pembelajaran luring dan menggunakan aplikasi belajar *online* pada saat daring, sehingga terdapat kekurangan karena tidak semua materi yang diterangkan siswa mengerti dalam pembelajaran fisika. Pada pembelajaran daring

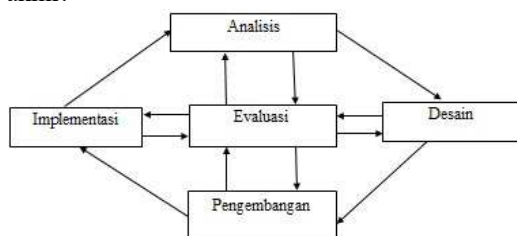
ini bahan ajar yang digunakan siswa menggunakan video yang diambil dari youtube ataupun PDF. Pada pembelajaran fisika pernah menggunakan bahan ajar modul yang berbentuk elektronik (*e-modul*). Guru fisika di SMA Negeri 2 Percut Sei Tuan saat ini memakai bahan ajar berupa modul cetak dan *e-modul* berupa PDF ketika belajar mengajar.

Berdasarkan uraian diatas penulis berkeinginan melakukan penelitian dengan judul: “Pengembangan *E-Modul* Berbasis Pendekatan Saintifik Pada Materi Vektor Untuk SMA/MA Kelas X”.

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 Negeri 2 Percut Sei Tuan yang beralamat di Jalan Pendidikan, Bandar Kalippa, Kecamatan Percut Sei Tuan, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara. Uji coba produk dilakukan pada kelas X IPA. Produk yang akan diujicobakan di validasi terlebih dahulu untuk melihat hasil kelayakan produk, yaitu validasi ahli materi, validasi ahli media, respon guru fisika SMA Negeri 2 Percut Sei Tuan dan respon siswa kelas X SMA Negeri 2 Percut Sei Tuan.

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.



Untuk menentukan kualitas produk *e-modul* diperlukan pengujian produk. Produk akan dibicarakan dengan dosen pembimbing, pakar/ahli, pendidik sekolah menengah sebagai pemakai dari *e-modul*. Selanjutnya adalah sarana dalam tahap persetujuan dan penilaian:

a. Pravalidasi

Di tahapan ini peneliti melakukan konsultasi dengan dosen pembimbing mengenai produk *e-modul*. Dengan tujuan untuk mendapatkan informasi dan saran dari dosen pembimbing terkait kualitas *e-modul* sebelum pakar/ahli melakukan validasi.

b. Validasi Pakar/Ahli

Pakar/ahli memvalidasi *e-modul* untuk memilah kekurangan yang ada. Kekurangan yang didapat dijadikan sebagai bahan untuk revisi produk. Pakar/ahli menilai kelayakan *e-modul*.

c. Kuesioner Respon Siswa

Kuesioner diberikan kepada siswa sekolah menengah (SMA). Dengan tujuan untuk mengetahui respon siswa terhadap *e-modul* tersebut.

d. Keefektifan Produk

Dengan memberikan soal *pretest* dan *posttest* kepada siswa SMA Negeri 2 Percut Sei Tuan sebanyak 20 soal pilihan berganda

Penelitian ini memakai instrumen pengumpulan data yaitu angket atau kuisioner kelayakan *e-modul* berbasis pendekatan saintifik pada materi vektor. 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 tidak layak; (2) Tidak layak; (3) Cukup layak; (4) layak; (5) Sangat layak.

Keefektifan produk dianalisis dengan menggunakan nilai *N-Gain*

$$N - Gain = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor ideal} - \text{skor pretest}}$$

Kategori efektifitas nilai *N-Gain* dalam Table 1. Sebagai berikut

Tabel 1. Tabel pembagaian skor *N-Gain*

Nilai <i>N-Gain</i>	Kategori
$g > 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq g \leq 0,7$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

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.

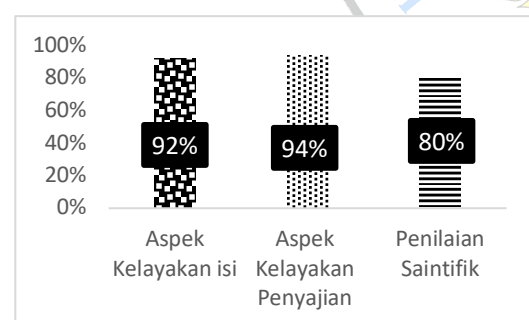
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Produk penelitian yang dikembangkan adalah *e-modul* berbasis pendekatan saintifik pada materi vektor. Pembuatan produk melalui aplikasi SIGIL. *E-modul* dapat dijalankan di *smartphone* dengan menggunakan aplikasi yang dapat di *download* melalui *play store*, yaitu Reasily. 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.

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.

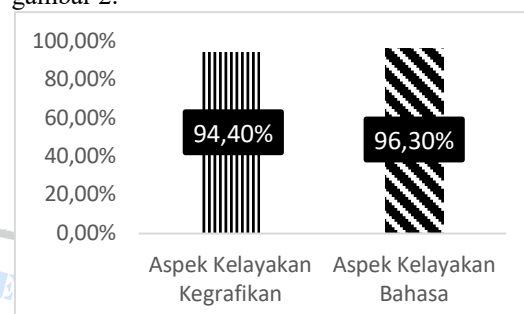


Gambar 1. Diagram hasil kelayakan *e-modul* oleh ahli materi

Berdasarkan hasil kelayakan produk dari penilaian ahli materi, *e-modul* yang telah dikembangkan dinyatakan dengan persentase kelayakan isi 92%, kelayakan penyajian 100%, dan penilaian saintifik 80. Persentase rata-rata yang didapat dari hasil kelayakan ahli materi ialah sebesar 88,67% yang dikategorikan layak digunakan dengan revisi. Dapat disimpulkan bahwa produk berupa *e-modul* yang telah dikembangkan itu dapat dilanjutkan pada tahap uji coba produk.

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.

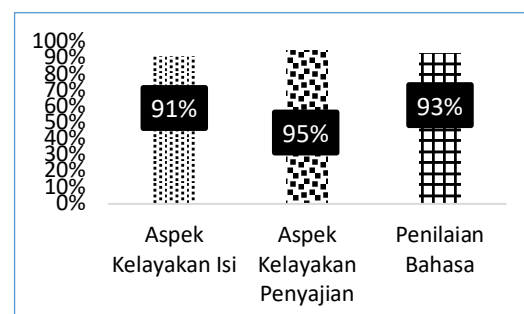


Gambar 2. Diagram hasil kelayakan *e-modul* oleh ahli media

Berdasarkan hasil penilaian validator ahli media, *e-modul* yang telah dikembangkan dinyatakan dengan persentase kelayakan kegrafikan 95%, kelayakan bahasa 96%. Persentase rata-rata yang didapat dari hasil kelayakan ahli materi ialah sebesar 95,5% yang dikategorikan layak digunakan dengan revisi. Dapat disimpulkan bahwa produk berupa *e-modul* yang telah dikembangkan itu dapat dilanjutkan pada tahap uji coba produk.

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 95% dan penilaian bahasa memperoleh persentase 93%. Maka persentase rata-rata yakni 93%. Jika dicocokkan pada tabel kriteria kelayakan, maka skor tersebut dikategorikan pada 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* dan keefektifan produk *e-modul* yang telah dikembangkan.

Hasil Uji Coba Kelompok Kecil

Setelah *e-modul* ini usai divalidasi oleh validator yang memperoleh saran, informasi serta masukan. Produk berupa *e-modul* kemudian diujikan kepada siswa dengan skala kecil yang melibatkan hanya beberapa orang saja dalam satu kelas, pada uji skala kecil yang dapat dilihat dari hasil penilaian kemenarikan isi *e-modul* dan peningkatan hasil belajar siswa. Pada uji coba skala kecil dengan memberikan beberapa soal *pretest* terlebih dahulu sebelum memberikan *e-modul* untuk mengukur kemampuan siswa terhadap materi vektor, dan kemudian siswa dapat menggunakan *e-modul*. Selanjutnya setelah menggunakan *e-modul*, siswa diberikan beberapa soal *posttest* yang soalnya sama dengan *pretest* untuk melihat keefektifan *e-modul*. Setelah siswa mengerjakan soal *pretest*, menggunakan *e-modul*, mengerjakan soal *posttest* dan selanjutnya ialah memberikan angket respon siswa terhadap *e-modul* dengan beberapa pertanyaan.

Data hasil *pretest* dan *posttest* dapat dilihat pada Tabel 2.

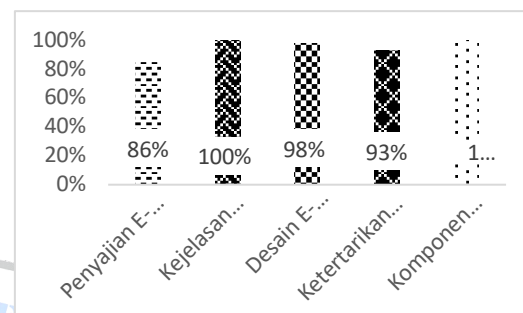
Tabel 2. Data hasil *pretest* dan *posttest* skala kecil

Skala Kecil	Nilai Hasil Belajar	
	Skor Maksimal 100	
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
Nilai Minimum	35	75
Nilai Maksimum	70	100
Rata-rata Nilai	48	86,5
N-Gain	0,80	

Kriteria N-Gain	Tinggi
-----------------	--------

Hasil belajar siswa skala kecil mengalami peningkatan yang sangat baik pada hasil *posttest*. Hasil belajar dapat dilihat pada pembelajaran setelah menggunakan *e-modul* mengalami peningkatan.

Usai melakukan *pretest* dan *posttest* siswa diberikan angket respon yang berfungsi untuk mengetahui kelayakan *e-modul*. Adapun hasil respon siswa diuji skala kecil yang terlihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Diagram hasil analisis angket respon siswa skala kecil

Berdasarkan diagram dapat terlihat dari hasil persentase pada uji coba skala kecil dari respon siswa terhadap *e-modul* dengan aspek desain *e-modul* memperoleh persentase 86 %, penyajian *e-modul*, 100% kejelasan uraian materi, 98 %, desain *e-modul*, 93% ketertarikan *e-modul*, 100% komponen pembelajaran. Sehingga respon siswa terhadap *e-modul* yang telah dikembangkan berdasarkan aspek tersebut memperoleh rata-rata 95,4% dengan kategori sangat layak.

Hasil Uji coba skala besar

Uji coba skala besar yang mengacu pada penilaian kemenarikan isi *e-modul* dan pada peningkatan hasil belajar siswa. Uji coba skala besar dengan memberikan beberapa soal *pretest* terlebih dahulu sebelum memberikan *e-modul* untuk mengukur kemampuan siswa terhadap materi vektor, dan kemudian siswa dapat menggunakan *e-modul*. Selanjutnya setelah menggunakan *e-modul*, siswa diberikan beberapa soal *posttest* yang soalnya sama dengan *pretest* untuk melihat keefektifan *e-modul*. Setelah siswa mengerjakan soal *pretest*, menggunakan *e-modul*, mengerjakan soal *posttest* dan selanjutnya ialah memberikan angket respon siswa terhadap *e-modul* dengan beberapa pertanyaan.

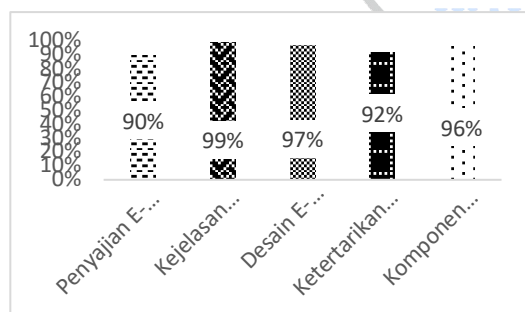
Data hasil *pretest* dan *posttest* dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Data hasil *pretest* dan *posttest* skala besar

Skala Besar	Nilai Hasil Belajar	
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
Nilai Minimum	20	75
Nilai Maksimum	95	100
Rata-rata Nilai	45	88,4722
N-Gain	0,82	
Kriteria N-Gain	Tinggi	

Dapat dilihat pada keterangan yang terdapat dalam Tabel 3. diatas, hasil belajar siswa skala besar ketika *pretest* mengalami peningkatan yang sangat baik di hasil *posttest*nya. Hasil belajar tersebut dapat dilihat pada pembelajaran menggunakan *e-modul* mengalami peningkatan.

Setelah melaksanakan *pretest* serta *posttest* siswa diberikan angket respon dengan beberapa pertanyaan mengenai *e-modul* yang bertujuan untuk mengetahui respon siswa terhadap *e-modul*. Adapun hasil respon siswa diuji skala besar yang terlihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Hasil analisis angket respon siswa uji skala besar

Berdasarkan diagram yang merupakan hasil respon siswa pada uji produk skala kecil dengan aspek desain *e-modul* memperoleh persentase 90% penyajian *e-modul*, 99% kejelasan uraian materi, 97 % desain *e-modul*, 92% ketertarikan *e-modul*, 96% komponen pembelajaran. Yang memperoleh respon siswa terhadap *e-modul* yang dikembangkan berdasarkan aspek tersebut dengan rata-rata 94,8% yang dikategorikan sangat layak.

Pembahasan

Produk yang dihasilkan pada penelitian ini berupa *e-modul* berbasis pendekatan saintifik. Pada penelitian yang dilakukan tidak hanya mempunyai tujuan untuk menghasilkan sebuah produk saja akan tetapi untuk melihat kelayakan produk melalui beberapa ahli, respon guru bidang studi, respon siswa serta keefektifan produk melalui hasil belajar yang telah dikembangkan.

- 1) Langkah penyusunan *e-modul* menggunakan desain ADDIE

Proses pengembangan yang telah dilakukan oleh peneliti untuk menghasilkan produk berupa *e-modul* berbasis pendekatan saintifik, menggunakan model ADDIE, yaitu 1) *Analysis*, 2) *Design*, 3) *Development*, 4) *Implementation*, 5) *Evaluation*. Langkah pertama yang dilakukan ialah pengamatan. Hasil pengamatan lapangan yang diperoleh ialah mendapatkan informasi beberapa masalah pembelajaran fisika. Langkah selanjutnya ialah rancangan atau desain *e-modul*, diawali dengan rancangan konsep *e-modul* dengan menggunakan pendekatan pembelajaran, penyusunan *draft e-modul*, desain cover produk, dan materi telah disusun berdasarkan kompetensi inti serta indikator pembelajaran.

Setelah merancang konsep, peneliti mempersiapkan referensi pendukung pembuatan *e-modul*. Referensi terdiri atas buku-buku fisika. Materi yang telah disusun kemudian dikembangkan ke dalam SIGIL. Pada tahap ini peneliti memulai dengan memasukkan cover yang telah didesain pada aplikasi SIGIL. Kemudian penginputan isi *e-modul* yang memuat kata pengantar *e-modul*, peta kedudukan *e-modul*, glosarium, pendahuluan yang terdiri atas penjelasan tentang materi *e-modul*, syarat untuk mempelajari materi tersebut, arahan penggunaan *e-modul*, tujuan akhir dari *e-modul*, serta kompetensi isi, kompetensi dasar, kegiatan belajar yang memuat uraian materi yang dilengkapi dengan gambar, contoh soal, serta latihan pada setiap sub materi.

- 2) Analisis kelayakan produk oleh para ahli

Uji kelayakan pada penelitian ini memuat dua tahap, yaitu uji validasi ahli materi serta uji validasi ahli media dengan melibatkan satu dosen fisika. Pada uji validasi ahli materi kelayakan *e-modul* dapat dilihat dari hasil skor yang sebelumnya telah diisi oleh ahli materi. Pada validasi ahli materi yang memuat dari tiga aspek penilaian, yaitu aspek kelayakan isi, aspek kelayakan penyajian serta penilaian saintifik pada *e-modul*. Hasil penilaian ahli materi, mendapatkan persentase 92%. Dapat dilihat dari hasil tersebut menunjukkan bahwa *e-modul* yang telah dikembangkan memenuhi kriteria

sangat layak dan dapat dimanfaatkan di lapangan untuk kegiatan pembelajaran.

Validasi ahli media yang memuat dua aspek kelayakan yaitu aspek kelayakan kegraikan dan aspek kelayakan bahasa. Hasil penilaian ahli media mendapat persentase 94% dengan kategori sangat layak. Hal ini menunjukkan bahwa media *e-modul* yang dikembangkan telah memenuhi kriteria kelayakan.

3) Analisis Kelayakan Produk Berdasarkan Respon Siswa

Usai *e-modul* melalui tahap validasi oleh ahli materi serta ahli media yang direvisi sesuai saran dan masukan yang diberikan. *E-modul* diuji cobakan kepada siswa kelas X, uji coba *e-modul* skala kecil melibatkan 10 orang siswa dari kelas X-5 yang dipilih secara acak kemudian uji coba skala besar melibatkan kelas X-4 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 95,4% dan 94,8% 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* memuat gambar.

4) Kelebihan dan Kekurangan Produk *E-Modul*

Aplikasi *e-modul* ini mempunyai kelebihan serta kekurangan sebagai bahan ajar. Berikut ini adalah kelebihan dan kekurangannya.

a. Kelebihan produk

(1) Aplikasi *e-modul* menggunakan SIGIL dapat digunakan kapan saja karena siswa dapat belajar secara mandiri walaupun tanpa bertatap muka dengan guru; (2) Siswa langsung mendapat umpan balik apabila menyelesaikan soal formatif dan evaluasi yang terdapat dalam *e-modul*; (3) aplikasi *e-modul* mempunyai desain yang sederhana sehingga pengguna tidak merasa rumit saat menggunakannya; (4) aplikasi dan *e-modul* bisa dijadikan sebagai alternatif untuk pendidikan daring saat ini; (5) Dalam mengakses *e-modul* dapat digunakan tanpa menggunakan internet, sehingga pengguna dapat menghemat data; (6) Pengguna *IOS* tidak perlu mendownload aplikasi *Reasily* karena sudah terdapat aplikasi bawaan, yaitu buku.

b. Kekurangan produk yang telah dikembangkan

(1) Pengguna *Android* harus mendownload aplikasi yang bernama *Reasily* untuk membuka file yang berbentuk EPUB; (2) Pada format penulisan tidak semuanya dapat diatur jenis tulisannya.

5) Efektivitas

Efektifitas dikatakan sebagai hasil yang timbul dari suatu tindakan, dalam hal ini yaitu penggunaan *e-modul* terhadap hasil belajar. *E-modul* dapat dikatakan efektif jika memberikan dampak yang baik terhadap hasil belajar siswa. Hasil uji efektifitas diperoleh dari hasil ujian *pretest* sebelum diberikan *e-modul* dan *posttest* setelah diberikan *e-modul* dengan mengerjakan soal pilihan ganda yang sudah divalidasi sebelumnya. Soal berjumlah sebanyak dua puluh soal.

Hasil pada uji coba skala kecil dengan mengambil sepuluh orang siswa secara acak pada kelas X IPA-5 dengan memberikan *pretest* dan *posttest* yang mendapatkan n-gain sebesar 80 dengan kategori efektif dan hasil uji skala besar dengan melibatkan satu kelas yang berjumlah tiga puluh enam orang siswa pada kelas X IPA-4 dengan memberikan *pretest* dan *posttest* yang mendapatkan n-gain sebesar 82 dengan kategori efektif.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan yang dilakukan oleh peneliti, maka dapat diambil kesimpulan bahwa. Bahan ajar *e-modul* berbasis pendekatan saintifik yang telah dikembangkan melalui menggunakan aplikasi SIGIL dengan didesain terlebih dahulu pada *Microsoft Word*. Pada tahap validasi hasil penilaian ahli materi, mendapat persentase rata-rata yaitu 88,67% dan hasil penilaian ahli media mendapat persentase rata-rata yaitu 95,5% dengan kategori sangat layak. Hal ini menunjukkan bahwa media *e-modul* yang dikembangkan sudah memenuhi kriteria kelayakan dan dapat dimanfaatkan di lapangan untuk kegiatan pembelajaran. Hasil penilaian respon guru fisika, memuat 3 aspek yaitu aspek kelayakan isi, aspek kelayakan penyajian dan penilaian bahasa dengan persentase rata-rata yaitu 93% dengan kategori sangat layak. Pada 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. Hasil uji efektivitas *e-modul* yang diberikan baik uji skala kecil maupun skala besar yang memperoleh nilai n-gain sebesar 0,80 dan 0,82. Hal ini menunjukkan bahwa *e-modul* yang dikembangkan tinggi sebagai bahan ajar dalam kegiatan pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

Hosnan, M. (2014). *Pendekatan Saintifik dan Kontekstual Dalam Pembelajaran Abad 21: Kunci Sukses Implementasi Kurikulum*

- 2013 (R. Sikumbang (ed.)). Bogor: Ghalia Indonesia.
- Kamal, I., Firmansyah, E. A., Rafiah, K. K., Rahmawan, A. F., & Rejito, C. (2020). *Pembelajaran di Era 4.0* (Y. Amulyadi (ed.)). Bandung: Yrama Widya.
- Lase, D. (2016). Pendidikan di Era Revolusi 4.0. *Journal Sunderman*, 1(1), 28–43. 10.1109/ITHET.2016.7760744
- Maiyena, S., & Imamora, M. (2020). Pengembangan Modul Elektronik Fisika Berbasis Konstruktivisme untuk Kelas X SMA. *Journal of Teaching and Learning Physics*, 5(1), 01–18. <https://doi.org/10.15575/jotalp.v5i1.5739>
- Mansyur, A. R. (2020). Dampak COVID-19 Terhadap Dinamika Pembelajaran Di Indonesia. *Education and Learning Journal*, 1(2), 113. <https://doi.org/10.33096/eljour.v1i2.55>
- Prastowo, A. (2013). *Pengembangan Sumber Belajar*. Yogyakarta: Pedagogia.
- Ramadhani, R. (2020). *Desain Pembelajaran Matematika Berbasis TIK: Konsep dan Penerapan* (J. Simarmata (ed.)). Medan: Yayasan Kita Menulis.
- Sani, R. A. (2014). *Pembelajaran Sainifik Untuk Implemenatsi Kurikulum 2013* (Y. Sr. Hayati (ed.)). Jakarta: Bumi Aksara.
- Sugiyono. (2017). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.

