



PENGEMBANGAN E-MODUL BERBASIS WEB UNTUK MENINGKATKAN PENCAPAIAN KOMPETENSI PENGETAHUAN FISIKA PADA MATERI LISTRIK STATIS DAN DINAMIS SMA

Taufik Solihudin JH*)

Insan Cendekia Madani, Jl. Ciater Raya (H. Amat), Kampung Maruga RT 05 RW 09, Ciater,
Serpong, Tangerang Selatan

* Email : taufik@icm.sch.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan e-Modul berbasis web untuk meningkatkan pencapaian kompetensi pengetahuan fisika SMA pada bahasan listrik statis dan listrik dinamis. Metode penelitian yang digunakan adalah research and development menggunakan model ADDIE (Analyze-Design-Development-Implementation-Evaluation). Objek dalam penelitian ini adalah siswa SMA kelas 12 dengan sample di 5 sekolah 4 sekolah swasta, dan 1 sekolah Negeri di Tangerang Selatan. Instrument penelitian yang digunakan adalah lembar validasi ahli materi, validasi ahli multimedia, kusioner tanggapan guru profesional, kusioner tanggapan siswa, dan instrument soal pilihan ganda. Hasil validasi ahli materi menunjukkan 82,81 % (sangat baik). Hasil validasi ahli multimedia menunjukkan 78,13% (sangat baik). Hasil tanggapan guru fisika profesional meliputi seluruh aspek materi dan multimedia sebesar 85,71 % (Sangat Baik) serta hasil tanggapan siswa diperoleh 80,20% (sangat baik). Untuk mengetahui peningkatan pencapaian kompetensi pengetahuan dilakukan dengan cara memberikan pre-tes, treatment, post-tes (One Group Pre-tes, Post-tes Design) melauai nilai *N-Gain*, hasil penilaian pada materi listrik statis diperoleh *N-Gain* 0,84 kategori tinggi, dan pada listrik dinamis 0,87 kategori tinggi. Berdasarkan data di atas, penelitian ini menunjukkan bahwa pengembangan e-modul berbasis web pada materi listrik statis dan listrik dinamis dapat digunakan sebagai multimedia pembelajaran dan dapat meningkatkan pencapaian kompetensi pengetahuan peserta didik.

Kata Kunci : Pengembangan e-modul; Multimeida; Model ADDIE; Listrik statis dan dinamis, Kompetensi Pengetahuan.

ABSTRACT

This study aims to develop a web-based e-Module to improve the achievement of physics knowledge competence on the subject of static electricity and dynamic electricity at high school. The research method used is research and development using the ADDIE (Analyze-Design-Development-Implementation-Evaluation) model. Objects in this study were 12th grade high school students with samples in 5 schools 4 private schools, and 1 public school in South Tangerang. The research instrument used is material expert validation, multimedia expert validation, professional teacher response questionnaire, student response questionnaire, and multiple choice questions instrument. Expert material validation results show 82.81% (very good). Multimedia expert validation results show 78.13% (very good). The result of the response of professional physics teacher covers all material and multimedia aspect equal to 85,71% (Very Good), and result of student response 80,20% (very good). To know the improvement of knowledge competence achievement is done by giving pre-test, treatment, post-test (One Group Pre-test, Post-test Design) at the value of *N-Gain*, the result on the static electricity obtained by *N-Gain* 0.84 high category, and on dynamic electrical 0.87 high category. Based on the above data, this study shows that the development of web-based e-module on static electricity and dynamic electrical materials can be used as multimedia learning and can improve the achievement of the competence of learners knowledge.

Keywords : Development of e-modules; Multimeida; Model ADDIE; Static and dynamic electricity, Knowledge Competency.

PENDAHULUAN

Paradigma pembelajaran abad 21 mengisyaratkan bahwa seorang guru harus menggunakan teknologi digital, sarana komunikasi dan/atau jaringan yang sesuai untuk mengakses, mengelola, memadukan, mengevaluasi dan menciptakan informasi agar berfungsi dalam sebuah pembelajaran. Hal ini sesuai dengan Permendikbud no 22 tahun 2016 tentang standar proses pendidikan dasar dan menengah. Salah satu isi dari standar proses adalah pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas pembelajaran. Berdasarkan hal di atas diharapkan guru mampu menerapkan teknologi informasi dan komunikasi secara terintegrasi, sistematis, dan efektif sesuai dengan situasi dan kondisi termasuk mampu memanfaatkan teknologi sebagai sumber belajar dan media pembelajaran.

Hasil analisis kebutuhan mengenai pengembangan media sebagai sumber belajar pada pembelajaran fisika dengan menyebarkan kuisioner angket ke guru fisika dan siswa yakni 30 responden guru fisika menyatakan 93,3% sudah melaksanakan standar proses pembelajaran

berbasis ICT dengan 30% sebagai pembuat media dan sisanya sebagai pengguna, 100% mendukung pengembangan media e-modul berbasis Web dalam pembelajaran fisika. Harapan guru fisika mengenai pengembangan media sumber belajar berbasis Web, tiga teratas hasil angket yakni 53,3% media pembelajaran yang dapat diakses kapanpun dan dimanapun, 40 % media yang mampu melaporkan hasil penggunaan media baik tugas ataupun tes, 36,7% media pembelajaran yang dapat menampilkan materi ajar fisika yang terintegrasi simulasi/animasi/video pembelajaran. Adapun dampak yang diharapkan guru fisika setelah menggunakan e-modul berbasis web yakni, 79,3% meningkatkan minat belajar mandiri. Dan 107 responden siswa, secara umum di atas 90% menyatakan fasilitas penunjang media pembelajaran berbasis online tidak ada kendala dimasing-masing sekolah, 68,2 % merasa kesulitan dalam belajar fisika, 98% setuju mengenai pengembangan media pembelajaran. Harapan siswa mengenai pengembangan e-modul berbasis web, tiga teratas hasil angket yakni 69,2% media pembelajaran yang memudahkan untuk belajar fisika, 58,9 % media pembelajaran

yang menyediakan materi lengkap dengan simulasi/animasi/ video pembelajaran, 56,1 % media pembelajaran yang bisa membantu dalam sukses menghadapi UN dan seleksi masuk PTN. Berdasarkan hasil data di atas dapat di tarik beberapa kebutuhan yang di harapkan yakni kebutuhan akan pengembangan media pembelajaran yang mudah digunakan, mudah diakses kapanpun dan dimanapun, konten materi fisika yang mudah untuk dipahami serta lengkap terintegrasi simulasi/animasi/video pembelajaran, serta sebagai media yang mampu membantu untuk persiapan menghadapi UN dan masuk seleksi PTN.

Terkait kategori bahasan fisika yang dirasa sulit oleh siswa berdasarkan hasil angket yang disebar ke guru fisika, bahasan fisika untuk tiga persentase teratas yakni Fisika modern, kalor & termodinamika. dan Listrik & Magnet. Dan berdasarkan hasil diskusi yakni kategori listrik & magnet, dinamika rotasi dan gelombang. Terlepas dari berbagai alasan yang diutarakan masing-masing guru, kesulitan yang dirasakan siswa sejalan dari hasil laporan hasil UN beberapa tahun sebelumnya yakni dari 9 kompetensi fisika terdapat 4 kompetensi yang relatif turun yaitu kemagnetan dan elektromagnetik, listrik statis dan dinamis, fluida statis dan dinamis, dan fisika modern [1]. Sehingga dari di atas dapat diambil irisan materi yang dirasa sulit yaitu kategori bahasan kelistrikan dan kemagnetan.

Berbagai upaya peningkatan kualitas pembelajaran terus dilakukan, diantaranya melalui pengembangan bahan ajar, dan media pembelajaran serta pemanfaatan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) dalam pembelajaran fisika. Pesatnya perkembangan TIK telah mengubah paradigma belajar dan pembelajaran yang menuntut kemampuan literasi TIK setiap individu untuk dapat beradaptasi dengan derasnya arus informasi dan teknologi. Perkembangan TIK memungkinkan dihasilkannya multimedia interaktif dalam pembelajaran yang dapat memudahkan dan membangkitkan motivasi belajar siswa dalam mempelajari konsep fisika.

Salah satu media yang dapat dikembangkan adalah media pembelajaran dengan memanfaatkan berbagai keunggulan yang dimiliki oleh teknologi komputer. Teknologi

komputer mampu memvisualisasikan materi-materi yang sulit untuk disajikan, terutama mengenai fenomena fisis yang bersifat abstrak

sehingga pelajaran fisika menjadi mudah, menarik, dan menyenangkan. Namun jika hanya teknologi komputer saja tidak cukup mesti adanya integrasi antara teknologi komputer dengan teknologi informasi. Perkembangan yang pesat dalam dunia informasi dan semakin cepatnya dinamika masyarakat, menyebabkan aktivitas manusia semakin meningkat. Pembelajar dan instruktur kemudian disibukkan dengan berbagai aktivitas yang mengiringi kegiatan mereka sehari-hari. Jaringan internet merupakan salah satu solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut [2]

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan mengenai pemanfaatan jaringan internet untuk pendidikan diantaranya menurut Nam & Smith-Jackson [3] hasil pembelajaran berbasis Web tidak ada perbedaan signifikan dengan pembelajaran tradisional/ tetap muka serta tanggapan yang positif dari pengguna pembelajaran berbasis Web karena salah satunya bisa diakses kapan pun dan dimanapun, serta hasil Kalating, Sherly [4] menggunakan media pembelajaran berbasis web memiliki kemampuan metakognitif yang lebih tinggi dibandingkan dengan yang tidak menggunakan media pembelajaran berbasis web. Serta hasil Sadaghiani, Homeyra R [5] Modul berbasis Web Learning Multimedia (MLMs) yang dikembangkan dan dilakukan penelitian di kampus University of Illinois sebagai pengembangan dari Penelitian Pendidikan Fisika didapatkan hasil penelitiannya bahwa MLMs mampu membantu siswa/mahasiswa dalam belajar yang lebih bebas tanpa dibatasi oleh waktu dan tempat, ketermudahan akses akan materi yang akan disampaikan dan lebih interaktif dari media yang tersedia seperti narasi materi, animasi, grafik (kurva), video yang saling terintegrasi, selain itu MLMs ini membantu instruktur/dosen fisika dalam mengemas materi yang sesuai.

Berdasarkan keterangan hasil penelitian diatas maka penelitian ini akan mengembangkan media pembelajaran e-modul untuk meningkatkan pencapaian kompetensi fisika karena cocok untuk menjawab hasil studi pendahuluan dari analisis kebutuhan mengenai pengembangan media pembelajaran.

Sumber belajar menurut Lestari & Hartanti [6] merupakan berbagai informasi, data-data ilmu pengetahuan, gagasan-gagasan manusia, baik dalam bentuk bahan – bahan tercetak (misalnya buku, brosur, pamflet, majalah, dan lain-lain) maupun dalam bentuk non cetak (misalnya film, filmstrip, kaset, video cassette, dan lain-lain). Menurut Aberdon collage [7], sumber belajar

didefinisikan sebagai semua sumber daya yang berkontribusi langsung atau tidak langsung untuk keberhasilan belajar dan mengajar. Menurut Association for Educational Communications and Technology (AECT) [8]. Pengerian sumber belajar telah diperluas dengan inovasi teknologi dan pengembangan pemahaman tentang bagaimana alat-alat teknologi dapat membantu peserta didik dalam mencapai tujuan pembelajaran. Sumber belajar itu adalah orang-orang, alat, teknologi, dan bahan-bahan yang dirancang untuk membantu peserta didik. Sumber dapat mencakup sistem teknologi tinggi ICT, sumber daya masyarakat seperti perpustakaan, kebun binatang, museum, dan orang-orang dengan

pengetahuan khusus atau ahli. Sumber belajar termasuk media digital, seperti CD-ROM, situs Web dan WebQuests, dan sistem pendukung kinerja elektronik (EPSS). Serta sumber belajar termasuk media yang analog, seperti buku dan bahan cetak lainnya, rekaman video, dan bahan audiovisual tradisional lainnya. Guru menemukan alat-alat baru dan menciptakan sumber daya baru; peserta didik dapat mengumpulkan dan mencari sumber daya mereka sendiri.

E-modul merupakan kata dasar dari kata e - dan modul. Pengertian modul menurut Departemant Pendidikan Nasional (DEPDIKNAS) [9], Modul ialah bahan belajar yang dirancang secara sistematis berdasarkan kurikulum tertentu dan dikemas dalam bentuk satuan pembelajaran terkecil dan memungkinkan dipelajari secara mandiri dalam satuan waktu tertentu. Menurut Hamdani [10] modul adalah alat atau saranapembelajaran yang berisi materi, metode, batasan-batasan meteri pembelajaran, petunjuk kegiatan belajar, latihan, dan cara mengevaluasi yang dirancang secara sistematis dan bahasa yang komunikatif dan menarik untuk mencapai kompetensi yang diharapkan dan dapat digunakan secara mandiri.

Kata dasar berikutnya dari e-modul adalah e- berarti elektronik yang pada kaitan ini mengacu pada e-learning. Menurut Jean-Eric Pelet [11] “ e-learning is defined as the use of information technology and communication (ICT), online media and web technology for learning”. E-learning didefinisikan sebagai penggunaan teknologi informasi dan komunikasi (TIK), media online dan teknologi web untuk belajar. Menurut William Horton [12] mendefinisikan e-learning sebagai berikut, “e-learning is the use of information and computer technologies to create learning experiences”. E-

learning adalah penggunaan informasi dan teknologi komputer untuk membuat pengalaman belajar.

Bicara mengenai komponen yang ada pada e-modul bisa di adopsi dari komponen pada modul media cetak. Menurut Vembiarto [13] Komponen-komponen utama yang perlu tersedia di dalam modul, yaitu tinjauan mata pelajaran, pendahuluan, kegiatan belajar, latihan, rambu-rambu jawaban latihan, rangkuman, tes formatif, dan kunci jawaban tes formatif.

E-modul ini bisa di benamkan pada suatu teknologi multimedia sehingga bisa menjadi sumber belajar yang bisa menjadi lebih baik dari pada modul media cetak biasanya. Hal ini menurut Cecep Kustandi [14] Multimedia adalah alat bantu penyampai pesan yang menggabungkan dua element atau lebih media, meliputi teks, gambar, grafik, foto, suara, film dan animasi secara terintegrasi. Multimedia memberi manfaat bagi pembelajar maupun pelajar, antarlain: proses pembelajaran lebih menarik, interaktif, jumlah waktu dapat dikurangi, kualitas belajar mengajar dapat di tingkatkan, proses pembelajaran dapat dilakukan dimanapun dan kapanpun.

Dengan semakin banyaknya kemudahan media teknologi sehingga banyak pilihan media yang bisa di gunakan salah satu yang bisa mengakomodir dari kebutuhan kapan pun di manapun dan realtime bisa melihat atau memantau yakni penggunaan media berbasis website (online). Menurut Rusman [15] Sebagaimana media pembelajaran pada umumnya, pembelajaran berbasis web (Web-Based Learning) pun memiliki berbagai kelebihan. Kelebihan

Pembelajaran berbasis Web (Web-Based Learning) diantaranya: (1). Access is available anytime, anywhere, around the globe (akses tersedia kapanpun, dimanapun, diseluruh dunia)

(2). Per-student equipment cost are affordable (Biaya oprasional setiap siswa untuk mengikuti kegiatan pembelajaran menjadi lebih terjangkau) (3). Student tracking is made easy (pengawasan terhadap perkembangan siswa menjadi lebih mudah) (4). Possible "Learning object" architecture supports on demand personalized learning (rancangan pembelajaran berbasis web memungkinkan dilakukannya kegiatan pembelajaran yang sudah terpersonalisasi) (5). Content is easy to update (materi pembelajaran bisa diperbaharui secara lebih mudah). Sehingga dapat disintesa bahwa

multimedia pada e-modul ini digunakan sebagai alat bantu penyampai pesan / konten materi yang menggabungkan dua element atau lebih media, meliputi teks, gambar, grafik, foto, suara, film dan animasi secara terintegrasi. Sehingga serasa tepat memilih e-modul sebagai salah satu alternatif solusi dari sumber belajar yang terintegrasi dengan berbagai kelebihan elektronik dalam pengemasan konten materi (terintegrasi dengan gambar, animasi, video, dan simulasi) dan dapat di akses kapan pun dan dimanapun dengan bantuan jaringan internet (website).

Berdasarkan uraian diatas maka di lakukan penelitian mengenai pengembangan e-modul berbasis website untuk meningkatkan pencapaian kompetensi pengetahuan fisika pada pokok bahasan listrik statis dan listrik dinamis. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan e-modul berbasis web. E-modul pengembangan ini diharapkan: (1). E-Modul berbasis web yang dikembangkan layak digunakan sebagai media pembelajaran fisika SMA. (2). E-Modul berbasis web dapat meningkatkan pencapaian kompetensi pengetahuan fisika SM.

METODE PENELITIAN

1. Tempat dan Pelaksanaan penelitian

Penelitian ini dilakukan di FMIPA Universitas Negeri Jakarta dan produk pengembangan ini diuji coba kelompok kecil di SMAI Insan Cendekia Madani BSD kelas XII IPA semester genap tahun 2017/2018. Dan di ujikan ke lapangan ke beberapa sekolah di sekitar Tangerang selatan dalam satu gugus. Waktu kegiatan penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus 2017 sampai dengan bulan November 2017.

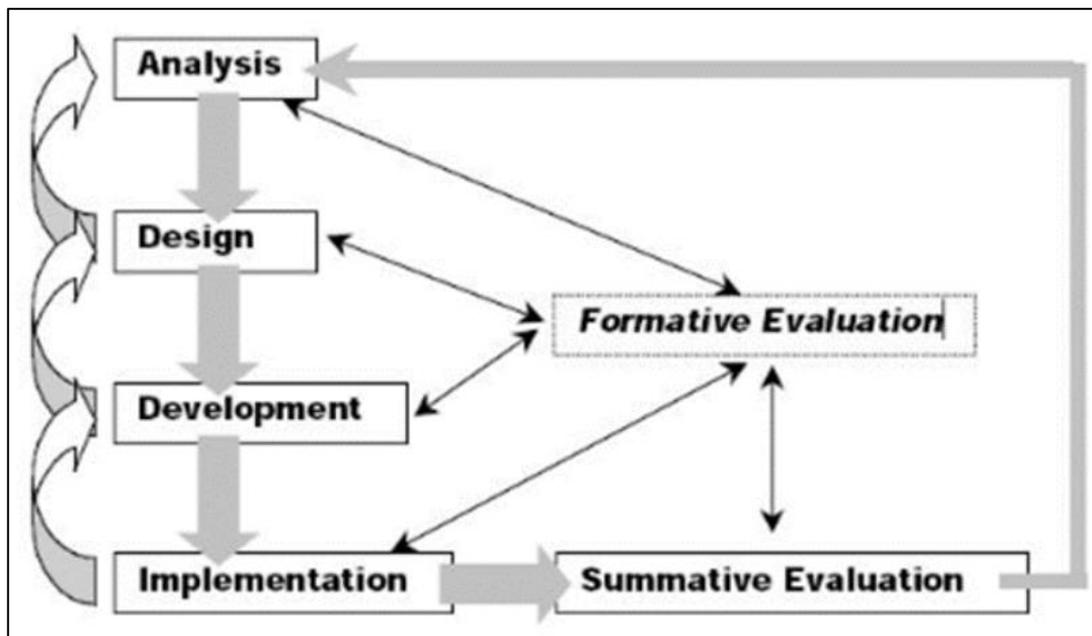
2. Metode dan Model Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan (research and development). Menurut Prof. Dr. Nana Sukmadinata [16], Penelitian dan Pengembangan atau Research and Development (R & D) adalah suatu proses atau langkah-langkah untuk mengembangkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang sudah ada, yang dapat di pertanggung jawabkan. Produk tersebut tidak selalu berbentuk benda atau perangkat keras (hardware), seperti buku, modul, alat bantu pembelajaran di kelas atau di laboratorium,

tetapi bisa jua perangkat lunak (software), seperti program komputer untuk pengolahan data, pembelajaran di kelas, perpustakaan atau laboratorium, ataupun model-model pendidikan, pembelajaran, pelatihan, bimbingan, evaluasi, manajemen, dll.

Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan (research and development) dengan model ADDIE. Model ADDIE merupakan salah satu model desain pembelajaran sistematis sebagai aspek

prosedural pendekatan sistem telah diwujudkan dalam banyak praktik metodologi untuk desain dan pengembangan teks, materi audiovisual dan materi pembelajaran berbasis komputer. Model ADDIE terdiri atas lima langkah, yakni: (1) analisis (Analyze); (2) perancangan (Design); (3) pengembangan (Development); (4) Implementasi (Implementation), dan (5) Evaluasi (Evaluation). Secara visual tahapan Model ADDIE dapat dilihat pada gambar 1 berikut.



Gambar 1. Sekema langkah Penelitian R&D Model ADDIE

3. Langkah-Langkah Pengembangan Media

Dalam pengembangan sumber belajar e-modul berbasis web, langkah-langkah pengembangan terdiri beberapa tahap.

a. Tahap I Analisis (Analyze)

Penelitian ini diawali dengan melakukan analisis sebagai identifikasi masalah dalam penelitian dan kebutuhan peserta didik serta pendidik dalam pembelajaran fisika, mengetahui apa yang menjadi permasalahan di lapangan yang dirasakan oleh siswa dan guru fisika berkaitan sumber belajar, mengetahui media apa yang tepat agar mudah di gunakan dan fleksible. Sehingga akhirnya perlu adanya pengembangan e-modul berbasis website. Pada tahap analisis ini terdiri dari analisis kebutuhan, studi literatur.

Analisis kebutuhan dengan cara menganalisis baik data primer maupun data sekunder. Data primer dilakukan dengan cara observasi langsung, wawancara ke guru fisika, dan penyebaran angket analisis kebutuhan ke siswa dan guru fisika. Adapun

kisi-kisi instrument angket analisis kebutuhan pada tabel 1 dan 2 berikut.

Tabel 1 Kisi-kisi Instrumen analisis kebutuhan kuisisioner siswa

No	Indikator
1.	Metode pengajaran di kelas
2.	Sarana Penunjang pembelajaran
3.	Media Pembelajaran
4.	Harapan manfaat penggunaan media yang dikembangkan

Tabel 2 Kisi-kisi instrument analisis kebutuhan kuisisioner guru fisika

No	Indikator
1.	Kurikulum dan metode pembelajaran
2.	Pengetahuan tentang media pembelajaran
3.	Pengembangan e-modul berbasis web
4.	Harapan guru pada pengembangan media sumber belajar e-modul
5.	Kategori matapelajaran yang dirasa sulit bagi siswa

b. Tahap II Perancangan (Design)

Pada tahapan perencanaan di persiapkan konten materi fisika listrik, mengumpulkan atau membuat gambar, mengumpulkan atau membuat video, mengumpulkan atau membuat animasi yang mendukung pada materi pelajaran yang dipilih dalam pembuatan e-modul.

c. Tahap III Pengembangan (Develop)

Kegiatan penelitian pada tahap ketiga ini adalah kegiatan pengembangan (Development) yang meliputi kegiatan memadukan konten materi dengan gambar, grafik, video, animasi atau simulasi, ke dalam website untuk menjadi produk sumber belajar e-modul berbasis website. Pengumpulan referensi materi, mencari dan membuat video untuk mendukung pembelajaran pada materi, mencari dan membuat animasi untuk mendukung pembelajaran pada materi listrik dan magnet, mesti menyesuaikan dengan format dan daya dukung website.

Pada Tahapan ini dilakukan beberapa tindakan, yaitu Validasi, Revisi, dan Uji kelompok kecil.

1) Validasi

e-modul berbasis website yang telah selesai dibuat menjadi produk kemudian di uji validasi oleh tim ahli yang terdiri dari tim ahli materi dan tim ahli media. Uji validasi bertujuan untuk mengetahui validitas dari media yang dihasilkan

2) Revisi

akan di dapat saran berupa komentar, masukan, kelemahan dan kekuatan produk dan instrument yang dinilai dari para ahli serta uji coba kelompok kecil yang akan menjadi acuan maka produk dan instrument yang dibuat akan diperbaiki atau direvisi barulah e-modul berbasis website siap untuk diimplementasikan dalam uji coba lapangan.

3) Uji kelompok kecil

e-modul berbasis website yang telah dikembangkan diuji cobakan kepada kelompok

kecil. Sampel yang digunakan pada kelompok kecil berbeda dengan sampel pada saat uji coba lapangan. Jika pada uji coba kelompok kecil di temukan temuan untuk perbaikan akan dicatat dan dijadikan acuan untuk revisi, dan selanjutnya jika hasil revisi telah usai maka siap untuk di ujikan ke lapangan (kelompok besar).

4) Tahap IV Implementasi

Media yang sudah dievaluasi untuk mengetahui kelayakannya serta direvisi untuk menyempurnakannya, selanjutnya diimplementasikan pada kelas eksperimen untuk mengetahui keefektifannya melalui uji coba lapangan.

5) Tahap V Evaluasi (Evaluation)

Evaluasi dilakukan pada akhir program untuk mengetahui pengaruhnya terhadap hasil belajar peserta didik dan kualitas pembelajaran secara luas. Oleh karen itu selain pemberian angkat kepada siswa dan guru untuk menilai kelayakan dari pengembangan e-modul berbasis web. Hal berikutnya adalah dampak efektifitas setelah menggunakan e-modul berbasis web, dalam hal ini untuk meningkatkan pencapaian kompetensi pengetahuan.

Langkah yang digunakan adalah dengan memberikan pre-tes, treatment, post-tes yang disebut One Group Pre-tes, Post-tes Design seperti pada tabel 3.

Tabel 3. Desain Eksperimen, One Group pre-test post-test design

Pretest	Treatment	Posttest
O	X	O

4. Teknik Analisis Data

a. Angket

Analisis data dilakukan dari perolehan skor rata-rata hasil observasi oleh ahli materi fisika, ahli media dan guru fisika SMA. Menurut Sugiyono [17] Batas penilaian bagus tidaknya modul untuk dijadikan sumber belajar alternatif didasarkan pada kriteria interpretasi skor untuk skala Likert. Skala likert adalah skala yang digunakan untuk mengukur sikap, pendapat dan persepsi seseorang atau sekelompok orang tentang fenomena sosial seperti pada tabel 4 berikut dan persentase skor yang diperoleh selanjutnya diukur dengan menggunakan interpretasi skor untuk skala Likert pada tabel 5 berikut.

Tabel 4. Skala Likert untuk Penilaian

No	Alternatif Jawaban	Bobot Skor
1	Sangat Setuju	4
2	Setuju	3
3	Tidak Setuju	2
4	Sangat Tidak Setuju	1

Tabel 5. interpretasi Skala Likert

Persentase	Interpretasi
0% - 25%	Sangat Tidak Baik
26 % - 50 %	Tidak Baik
51 % - 75%	Baik

b. Perhitungan *N-Gain*

N-Gain adalah normalisasi gain yang diperoleh dari hasil pretest dan posttest. Perhitungan *N-Gain* dilakukan untuk mengetahui peningkatan kemampuan pengetahuan peserta didik sebelum dan sesudah menggunakan media sumber belajar e-modul berbasis website. Dari nilai *N-Gain* tersebut akan dilihat keefektifan penggunaan media e-modul. Menurut Hake [18] Perhitungan *N-Gain* seperti pada persamaan (1) dan klasifikasi rata-rata *N-Gain* tabel 6 berikut.

$$\langle g \rangle = \frac{\% (G)}{\% (G)_{maks}} = \frac{\% (S_f) - \% (S_i)}{100\% - \% (S_i)} \dots (1)$$

Tabel 6. Klasifikasi Rata-Rata *N-Gain*

Rata-rata <i>N-Gain</i>	Kriteria
$\langle g \rangle \geq 0,7$	Tinggi
$0,7 > \langle g \rangle \geq 0,3$	Sedang
$\langle g \rangle < 0,3$	Rendah

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan dilakukan dengan cara menyebarkan kusioner melalui google form kepada responden yang tersebar ke beberapa sekolah yang tersebar di provinsi Banten, Jabar, DKI. Di peroleh 30 responden guru dan 107 responden siswa, adapun hasil rekapitulasi angket analisis kebutuhan dapat di lihat di tabel 7 dan tabel 8.

Tabel 7. Hasil Analisis kebutuhan pada 30 responden guru fisika

No	Indikator	Temuan Hasil Angket
1.	Kurikulum dan metode pembelajaran	93,3% sudah melaksanakan standar proses pembelajaran berbasis ICT dengan 30% sebagai pembuat media dan sisanya 70% sebagai pengguna
2.	Pengetahuan tentang media pembelajaran	Mereka yang sebagai pengguna dari aplikasi yang sudah ada di internet seperti khanacademic, phet dimulasi, bambumedai, dan rumah belajar. Jika sebagai pembuat rata-rata membuat blog yang terbatas tingkat integrasinya
3.	Pengembangan e-modul berbasis web	100% mendukung pengembangan media e-modul berbasis Web dalam pembelajaran Fisika
4.	Harapan guru pada pengembangan media sumber belajar e-modul	Tiga teratas hasil angket, yakni 53,3% media pembelajaran yang dapat diakses kapanpun dan dimanapun, 40% media yang mampu melaporkan hasil penggunaan media baik tugas ataupun tes, 36,7% media pembelajaran yang dapat menampilkan materi ajar fisika yang terintegrasi simulasi/animasi/video pembelajaran
5.	Kategori matapelajaran yang dirasa sulit bagi siswa	Listrik dan magnet serta Fisika Modern

Tabel 8. Hasil Analisis Kebutuhan Pada 107 Responden Siswa

No	Indikator	Temuan Hasil Angket
1	Metode pengajaran di kelas	54% guru melakukan pembelajaran ceramah dengan media persentasi ppt dalam membantu penyampaian materi 68,2% merasa kesulitan dalam belajar Fisika
2	Sarana Penunjang Pembelajaran	Secara umum di atas 90% menyatakan fasilitas penunjang media pembelajaran berbasis online tidak ada kendala dimasing-masing sekolah
3	Media Pembelajaran	98% setuju mengenai pengembangan media pembelajaran

4	Harapan manfaat penggunaan media yang dikembangkan	Tiga teratas hasil angket, yakni 69,2% media pembelajaran yang memudahkan untuk belajar fisika, 58,9% media pembelajaran yang menyediakan materi lengkap dengan simulasi/animasi/video pembelajaran, 56,1% media pembelajaran yang bisa membantu dalam sukses menghadapi UN dan seleksi masuk PTN
---	--	---

Secara umum dari hasil angket di atas baik dari responden guru maupun responden siswa, kebutuhan akan pengembangan media pembelajaran yang mudah digunakan, mudah diakses kapanpun dan dimanapun, konten materi fisika yang mudah untuk dipahami serta lengkap terintegrasi simulasi/animasi/video pembelajaran, serta sebagai media yang mampu membantu untuk persiapan menghadapi UN dan masuk seleksi PTN. Dari temuan diatas dicari solusi alternatif yang bisa mengakomodir dari hasil kebutuhan di lapangan.

2. Desain Produk

Produk hasil pengembangan adalah asikphysics.net sebagai e-modul pembelajaran fisika untuk siswa SMA. Web ini terbuka untuk umum dapat diakses kapan saja dan dimana saja. Secara umum terdapat 3 komponen utama yakni Administrator, Pengajar, dan Peserta didik. Adapun fitur-fitur yang ada pada asikphysics.net yakni Home, e-modul dan latihan soal, Praktikum, Tes Online, dan Bantuan.

a. Model draft I

Setelah web dan materi dibuat maka dilakukan tinjauan ahli pembimbing dan uji coba. Pada tinjauan ahli pembimbing dan kemudian dilakukan uji coba pada beberapa pengguna. Setelah uji coba, maka dilakukan revisi untuk memperbaiki kekurangan e-modul berbasis web di asikphysics.net dan materi tersebut.

b. Model draft II

E-modul berbasis web yang sudah direvisi kemudian melakukan validasi ahli, yaitu ahli materi dan ahli multimedia. Para ahli terdiri dari dua orang ahli materi dan dua orang ahli multimedia yang merupakan dosen-dosen di jurusan fisika Universitas Negeri Jakarta. Setelah validasi tersebut dilakukan revisi untuk memperbaiki e-modul berbasis web dengan link asikphysics.net dan materi sesuai saran yang diberikan oleh para ahli.

3. Development (Pengembangan)

Hasil dari perancangan desain produk produk di ujikan ke dua ahli media dan dua ahli materi/isi bahan ajar. Hasil penilaian ahli media dapat dilihat pada tabel 9, dan ahli materi/konten isi dapat dilihat pada tabel 10.

Tabel 9. Hasil penilaian ahli media

Validator	Aspek yang dinilai (%)					Rata-rata (%)
	Penyajian		Layout		Penggunaan	
	Multimedia	Kenyamanan pembaca	Desain Website	Konsistensi tampilan	Kemudahan pengguna	
I	90	75	83,33	75	90	83,75
II	70	66,67	75	62,50	85	72,50
Rata-rata (%)	80	70,83	79,17	68,75	87,50	78,13

Tabel 10. Hasil penilaian ahli materi

validator	Aspek yang dinilai (%)				Rata-rata (%)
	Kelayakan isi bahan ajar		Bahasa Penulisan Materi		
	Kompetensi dasar	Setrategi Penyampaian isi	Bahasa Penulisan	konsistensi penggunaan bahasa penulisan	
I	87,50	78,57	80	83,33	81,82
II	93,75	75	80	83,33	81,82
Rata-rata (%)	90,63	76,79	80	83,33	81,82

Perolehan hasil validasi ahli media (tabel 9) dapat kita uraikan dengan 5 buah indikator penilaian yakni penyajian multimedia 80% dengan kategori sangat baik, panyajian kenyamanan pembaca 70,83% dengan kategori baik, layout desian website 79,17% dengan kategori sangat baik, layout konsistensi tampilan 68,75% dengan kategori baik, kemudahan pengguna 87,50% dengan kategori sangat baik. Sehingga secara general keseluruhan hasil dari ahli media mendapatkan skor 78,13% dengan kategori sangat baik. Revisian yang di utarakan team ahli media secara umum diantaranya ukuran tulisan pada e-modul di perbesar, tampilan background muka masuk e-modul diperbaiki, ukuran dan resulosi video di tingkatkan, suara noise hasil rekaman video di edit dengan rapih, dan wana tulisan petunjuk.

Perolehan hasil validasi ahli materi/konten (tabel 10) dapat di uraikan dengan 4 indikator penilaian yakni kompetensi dasar 90,63% dengan kategori sangat baik, strategi penyampaian isi 76,79% dengan kategori sangat baik, bahasa penulisan 80% dengan

kategori sangat baik, dan konsistensi penggunaan bahasa 83,33% dengan kategori sangat baik. Sehingga secara general keseluruhan hasil ahli materi medapatkan skor 81,82% dengan kategori sangat baik. Revisian yang di utarakan team ahli materi secara umum diantaranya pada tampilan home kategori kelas di ganti dengan kategori bahasan fisika, tanda simbol besaran vektor mesti diperjelas dengan besaran sekalar, keterangan pada keadaan khusus mesti di tuliskan misalnya bola konduktor bermuatan maka mesti di perjelas bola konduktor pejal bermuatan atau bola konduktor berongga bermuatan.

4. Implementasi

Setelah dilakukan revisi maka e-modul berbasis web yang sudah final diimplementasikan kepada peserta didik di empat sekolah penelitian yakni SMA Insan Cendekia Madani, SMAI Alzahar BSD, SMAN 9 Tangsel, SMA Insan Rabbany. Hasil angket tanggapan terkait produk e-modul yang di perolah dari guru fisika dan siswa pada tabel 11.

Tabel 11. Hasil Angket Tanggapan Terkait Produk E-Modul Pada Asikphysics.Net

Responden	Skor Rata-Rata (%)	Keterangan Kategori
Guru fisika profesional	85,71	Sangat baik
Siswa	87,33	Sangat baik

Dari hasil tanggapan guru fisika profesional memperoleh skor 85,71% dengan kategori sangat baik, selain itu mereka membari komentar positif dan masukan diataranya, e-modul sangat membantu untuk siswa sebagi bahan ajar tambahan di luar sekolah karena lengkap dari sisi konten, latihan soal dan pembahasan. Khususnya pembahasan soal dalam bentuk video, mudah untuk di akses dan simple. Adapun masukannya adalah interface untuk membuka sedikit memerlukan waktu dalam loading sehingga perlu perbaikan, kurang kompatibel jika di buka di hp atau layar ukuran kecil (ada beberapa tampilan kepotong jika pada laya hp/ukuran kecil) kedepannya bisa dibuka di hp dengan baik.

Adapun dari hasil tanggapan siswa memperoleh skor 87,33% dengan kategori sangat baik, selain itu meraka memberikan beberapa komentar positif dan masukan

diantaranya, media ini merupakan media yang terbaik yang pernah di buka, bagus buat belajar di rumah banyak soal dan jawabannya disertai via video, banyak trik untuk mengerjakan soal sehingga membantu mengerjakan PR, bagus buat persiapan UN dan PTN, dsb. Adapun masukannya adalah konten materi hanya baru ada listrik statis dan dinamis, tidak kompatibel pada hp.

5. Evaluasi

Untuk mengetahui efektifitas terhadap pencapain kompetensi fisika dilakukan dengan memberikan pre-tes, treatment, post-tes yang disebut One Group Pre-tes, Post-tes Design pada dua bahsan fisika yakni listrik statis dan listrik dinamis dengan melihat nilai skor *N-Gain*. Adapun hasil *N-Gain* pada bahasan listrik statis dapat dilihat pada tabel 12 dan hasil *N-Gain* pada bahasan listrik dinamis pada tabel 13.

Tabel 12. *N-Gain* pada bahasan listrik statis

No	Sekolah	Rata-rata Skor <i>N-Gain</i>	Keterangan Kategori
1	SMAN 9 Tangsel (139)	0,78	Tinggi
2	SMAI Insan Rabbany (20)	0,89	Tinggi
3	SMA Insan Cendekia Mdani (91)	0,86	Tinggi
Rata-rata (%)		0,84	Tinggi

Tabel 13. *N-Gain* pada bahasan listrik Dinamis

No	Sekolah	Rata-rata Skor <i>N-Gain</i>	Keterangan Kategori
1	SMAN 9 Tangsel (139)	0.84	Tinggi
2	SMAI AlAzhar BSD (20)	0.89	Tinggi
3	SMA Insan Cendekia Mdani (91)	0.87	Tinggi
Rata-rata (%)		0.87	Tinggi

Berdasarkan hasil pretest dan posttest di atas serta perhitungan *N-Gain* yang telah dilakukan, maka diperoleh *N-Gain* untuk materi listrik statis sebesar 0,84, listrik dinamis 0,87. Dengan demikian, maka berdasarkan menurut Hake [18] *N-Gain* yang diperoleh tinggi karena $g \geq 0,7$.

SIMPULAN

Kesimpulan yang di peroleh dalam penelitian pengembangan e-modul berbasis website ini adalah: (1).E-Modul berbasis web yang dikembangkan layak digunakan sebagai media pembelajaran fisika SMA dengan kategori secara umum sangat baik. (2).E-Modul berbasis web dapat meningkatkan pencapaian kompetensi pengetahuan fisika SMA dengan skor *N-Gain* pencapaian pada materi listrik statis dan listrik dinamis sama-sama berkategori tinggi.

REFERENSI

- [1] Kementerian Pendidikan Republik Indonesia. (2016). No P. Tahun 2016. Standar Isi pendidikan Dasar dan Menengah yang memuat tentang Tingkat Kompetensi dan Kompetensi Inti Sesuai dengan Jenjang dan Jenis Pendidikan tertentu. Jakarta: Kemendikbud.
- [2] Sharma, P., & Maleyeff, J. (2003). Internet Education: Potential Problems And Solution. International Journal of Educational Management, Vol. 17 Iss: 1, pp.19 - 25.
- [3] Nam, C. S., & Smith-Jackson, T. L. (2007). Web-Based Learning Environment: A Theory-Based Design Process for Development and Evaluation. Journal of Information Technology Education , Volume 6.
- [4] Kalatting, S. (2015). Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Berbasis Web Dengan Pendekatan Guided Discovery Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Metakognitif Peserta Didik . Jakarta: Tesis Pendidikan Fisika UNJ (Tidak di Terbitkan).
- [5] Sadaghiani, H. R. (2011). Using multimedia learning modules in a hybrid-online course in electricity and magnetism. American Physical Society, PHYSICS EDUCATION RESEARCH 7, 010102 (2011).
- [6] Lestari, I., & Hartanti, D. (2015). Pengembangan Media dan Sumber Belajar. Jakarta: LPP Universitas Pendidikan Jakarta.
- [7] Aberdeen Collage. (2012, Januari 23). Learning Resources Strategy. Diambil kembali dari Aberdeen Collage-Learning Resource: <http://www.abcol.ac.uk/documents/publications/developmentplan/strategies/Lea>

- ring ResourcesStrategy.pdf. (4/2/2017; 15.00)
- [8] AECT. (2012). The Definition of Educational Technology. Washington D.C: Association for Educational Communications and Technology.
- [9] DEPDIKNAS. (2008). Pengembangan Sumber Bahan Ajar. Jakarta: Departemant Pendidikan Nasional.
- [10] Hamdani, M. (2011). Strategi Belajar Mengajar. Bandung: Pustaka Setia.
- [11] Pelet, j.-E. (2014). E-learning 2.1 Techniques and Web Application in Higher Education. USA: IGI Global.
- [12] Harton, W. (2006). E-learning by Design. USA: Pfeiffer.
- [13] Vembiarto, S. (1985). Pengantar Pengajaran Modul. Yogyakarta: Yayasan Pendidikan Pratama.
- [14] Cecep Kustandi, B. S. (2011). Media Pembelajaran Manual dan Digital. Bogor: Ghalia Indonesia (GI).
- [15] Rusman. (2012). Belajar dan Pembelajaran Berbasis Komputer. Bandung: Alfabeta.
- [16] Sukmadinata, P. D. (2010). Metode Penelitian Pendidikan. Bandung: Remaja Rosdakarya
- [17] Sugiyono. (2010). Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan kuantitatif, Kualitatif dan R&D. Bandung: Alfabeta
- [18] Hake, R. R. (1998). Interactive-Engagement Versus Tradisional Methods : A Six-: Thousand-Student Survey of Mechanics Tes Data For Introductory Physics Course. Am. J. Phys, 66 (1) 64-74 .