



**PENGEMBANGAN MODUL ELEKTRONIK (E-MODUL) INTERAKTIF PADA MATA
 PELAJARAN KIMIA KELAS XI IPA SMA**

***DEVELOPING INTERACTIVE CHEMISTRY E-MODUL FOR THE SECOND GRADE
 STUDENTS OF SENIOR HIGH SCHOOL***

Nita Sunarya Herawati¹, Ali Muhtadi²

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk: (1) menghasilkan produk *e-modul* interaktif pada mata pelajaran kimia kelas XI IPA SMA, (2) mengetahui tingkat kelayakan produk *e-modul* interaktif pada mata pelajaran Kimia kelas XI IPA SMA, dan (3) mengetahui efektifitas penggunaan produk *e-modul* interaktif dalam meningkatkan capaian hasil belajar mata pelajaran Kimia kelas XI IPA SMA. Penelitian pengembangan ini mengacu pada langkah-langkah yang dikembangkan oleh Thiagarajan (4D). Prosedur pengembangan meliputi tahap pendefinisian, perancangan, dan pengembangan. Subjek uji coba kelompok kecil terdiri dari enam orang peserta didik kelas XI IPA SMA Islam Al Azhar Yogyakarta. Subjek uji coba lapangan sebanyak 29 orang siswa kelas XI IPA SMA Islam Al Azhar Yogyakarta. Pengumpulan data menggunakan lembar penilaian, angket respon, dan tes hasil belajar. Teknik analisis data menggunakan *paired sample t-test* dengan taraf signifikansi 0,05. Hasil penelitian menunjukkan bahwa modul elektronik (*e-modul*) interaktif untuk kelas XI IPA SMA menurut ahli materi, ahli media berada dalam kategori layak. Penerapan dan penggunaan *e-modul* secara umum dapat terlaksana dengan kategori layak dan mendapat respon positif dari peserta didik. Terdapat perbedaan hasil belajar antara hasil *pre test* sebelum penggunaan *e-modul* dan *post test* setelah menggunakan *e-modul* dengan sig < 0,05.

Kata Kunci: modul elektronik, interaktif, kimia

Abstract

This research study aims to: (1) produce chemistry interactive e-modul for the second grade students of senior high school, (2) identify the feasibility analysis of interactive e-module products on chemistry object, and (3) identify the effectiveness of the interactive e-module product in improving the achievement of learning achievement. This research and development study refer to the stages developed by Thiagarajan (4D). The procedure of the development consists of define, design, and development. The subject small group trial consisted of six second grade students of SMA Islam Al Azhar Yogyakarta. The subjects of field testing in the experiment class consisted of 29 students of XI IPA of SMA Islam Al Azhar Yogyakarta. The data were collected using an evaluation sheet, questionnaire of student's responses, and achievement tes. The data were analyzed using paired sample t-test with a significance level of 0.05. The research finding reveals that the chemistry interactive e-modul for XI IPA of senior high school according to materials experts and media experts is in a good category. Generally, the application of interactive e-modul is categorized in the very good category and received a positive response from students. There is a difference in the learning achievement between the pre test and post test after using the chemistry interactive e-modul with sig < 0.05.

Keywords: *e-modul, interactive, chemistry.*

¹ STAI DARUL KAMAL NW KEMBANG KERANG

² UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

Pendahuluan

Proses pembelajaran merupakan suatu kegiatan melaksanakan kurikulum suatu lembaga pendidikan, agar dapat mempengaruhi para siswa mencapai tujuan pendidikan yang telah ditetapkan. Dalam proses belajar mengajar, diharapkan pendidik dapat menyampaikan materi yang diajarkan dan memberi fasilitas dalam belajar, sedangkan siswa dapat memahami materi yang diajarkan. Sehingga proses pembelajaran dapat berjalan seperti yang diharapkan. Karena belajar merupakan kegiatan penting yang dilakukan setiap orang secara maksimal untuk dapat menguasai atau memperoleh sesuatu³.

Dalam proses pembelajaran tidak pernah terlepas dari munculnya masalah belajar. Tahap adopsi dan adaptasi teknologi telah mengarah pada paradigma “melakukan hal-hal baru dengan cara-cara baru”. Munculnya perubahan dan pergeseran paradigma belajar, memberikan dampak pada berbagai aspek pembelajaran, diantaranya dalam desain instruksional dan pengembangan media yang perlu berintegrasi dengan perkembangan teknologi.

Pembelajaran harus ditekankan pada pemahaman, *skill*, dan pendidikan karakter⁴. Pembelajaran saat ini dikembangkan agar berpusat pada siswa atau *student centered* yang melibatkan keaktifan siswa dan mengarahkan siswa untuk menggali potensi yang ada dalam dirinya. Namun pelaksanaan pembelajaran sains termasuk kimia di SMA masih kurang efektif karena keterbatasan bahan dan sumber belajar di sekolah yang dapat meningkatkan semangat belajar siswa dikarenakan sebagian besar materinya membutuhkan bantuan media yang cocok untuk dapat meningkatkan pemahaman siswa.

Pembelajaran kimia merupakan salah satu cabang ilmu alam yang mempelajari komposisi dan sifat zat atau materi dari skala atom hingga molekul, sehingga sifat fisik dari sebagian besar bentuk zat dan materi kimia tidak bisa di indra secara langsung oleh mata, sehingga dalam proses mempelajari ilmu kimia sangat dibutuhkan media perantara seperti gambar, video, animasi untuk memvisualisasi materi agar lebih dapat dipahami oleh siswa.

Salah satu materi pada kelas XI SMA / MA adalah materi asam basa. Materi asam dan basa mempelajari zat-zat yang bersifat asam dan basa yang sangat erat kaitannya dengan lingkungan dan kehidupan sehari-hari. Hasil kognitif ulangan harian materi asam basa tahun pelajaran 2015/2016 menunjukkan hanya 71% yang mencapai Kriteria Kelulusan Minimum (KKM), dengan KKM mata pelajaran kimia adalah 75. Penguasaan konsep yang kurang maksimal menyebabkan hasil kognitif yang diperoleh siswa juga kurang maksimal. Materi ini tidak hanya dibutuhkan model pembelajaran yang tepat untuk memacu siswa menguasai konsep tetapi juga dibutuhkan bahan ajar yang efektif dan intraktif sehingga konsep dan aplikasi asam basa dalam kehidupan sehari-hari dapat lebih mudah dipahami. Oleh karena itu berdasarkan hal tersebut maka pembelajaran kimia harus dikemas dalam sebuah pembelajaran

³ Sudjana, *Metode Statistika*. Bandung: Tristo, 2005, hal 21

⁴ Kemendikbud. *Permendikbud no.54 tentang standar kompetensi Lulusan Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2013



yang menarik dan juga dapat membuat siswa lebih aktif dalam pembelajaran kimia. Untuk membantu guru agar siswa lebih aktif dan mandiri maka dapat digunakan bahan ajar berupa modul elektronik (*e-modul*)

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara di SMA Islam Al Azhar Yogyakarta, penggunaan bahan ajar yang digunakan di sekolah masih terbatas khususnya pada pembelajaran kimia, dimana siswa hanya menggunakan buku paket pelajaran dalam kelas dan LKS untuk pelaksanaan praktikum. Selain itu juga keterbatasan bahan ajar mengabaikan proses pembelajaran juga kurang efektif. Hal ini berdampak pada banyak siswa yang tidak bersemangat ketika mengikuti pembelajaran kimia, sehingga proses belajar mengajar yang terjadi di dalam kelas tidak maksimal.

Pada kegiatan pembelajaran dalam mata pelajaran kimia di SMA Islam Al Azhar Yogyakarta, terdapat beberapa modul yang digunakan dan masih sangat terbatas. Hal ini menyebabkan kurangnya sumber belajar bagi siswa dan sumber bahan ajar bagi guru. Oleh karena itu, perlu dikembangkan sebuah media pembelajaran yang mampu menjembatani permasalahan keterbatasan tersebut dalam proses belajar mengajar

Faktor pendukung dalam proses belajar mengajar diantaranya adalah media dan bahan ajar. Bahan ajar atau sering disebut sebagai materi pelajaran merupakan bagian terpenting dalam proses pembelajaran, materi pelajaran merupakan inti dari kegiatan pembelajaran. Pengertian bahan ajar adalah segala bentuk bahan yang digunakan untuk membantu guru atau instruktur dalam melaksanakan proses pembelajaran. Bahan yang dimaksudkan dapat berupa bahan tertulis maupun tidak tertulis⁵, Bahan ajar adalah seperangkat materi yang disusun secara sistematis, baik tertulis maupun tidak tertulis, sehingga tercipta suatu lingkungan atau suasana yang memungkinkan siswa belajar⁶.

Proses pembelajaran yang dianut pada kurikulum 2013 adalah “Proses pembelajaran yang berpusat pada siswa, dimana siswa dituntut untuk aktif mencari solusi terhadap permasalahan-permasalahan yang dihadapi terkait proses pembelajaran”⁷. Dengan pembelajaran modul, siswa dapat belajar individual dengan aktif tanpa bantuan maksimal dari guru, jadi siswa dapat belajar mandiri⁸.

Selain itu, dengan menggunakan modul, siswa dapat belajar sesuai dengan tingkat kemampuannya dan setelah pelajaran di kelas selesai siswa dapat mengetahui tingkat keberhasilan yang dicapai. Keberadaan modul memberi kesempatan siswa untuk melakukan remedial atau memperbaiki kelemahan, kesalahan atau kekurangan siswa dan siswa dapat menemukan sendiri evaluasi yang diberikan secara kontinu.

Saat ini, sebagian besar modul dibuat dalam bentuk cetak. Karena modul cetak cenderung monoton, hal ini mempengaruhi minat dan semangat siswa untuk menggunakannya. Salah satu cara agar modul dapat lebih diminati siswa adalah dengan menciptakan modul dalam bentuk elektronik yang dapat dijadikan suatu media interaktif karena dapat disisipi media lain

⁵ Hall, M.C. *Key Aspects of Competency-based Assessment*. South Australia: National Centre of Education Research, 2007

⁶ Pannen. *Konstruktivisme dalam Pembelajaran*. Jakarta: Depdiknas, 2001

⁷ Republik Indonesia. *Undang-Undang no 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional*. Jakarta: Depdiknas, 2013

⁸ Wijaya, C. *Upaya Pembaharuan Dalam Pendidikan dan Pengajaran*. Bandung: CV Remaja Karya, 1998

seperti gambar, animasi, audio maupun video. Selain itu, seiring dengan perkembangan teknologi yang semakin pesat saat ini, hampir semua siswa terutama siswa SMA sudah tidak asing lagi dengan komputer atau media elektronik lainnya.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Suryadie⁹, modul elektronik merupakan media inovatif yang dapat meningkatkan minat siswa dalam belajar. Suatu proses pembelajaran agar mampu meningkatkan ketercapaian hasil belajar perlu didukung oleh *learning guide* yang tepat. Hal ini mengingat waktu tatap muka di depan kelas sangat terbatas jika dibandingkan dengan volume materi yang harus diselesaikan. Oleh karena itu, dibutuhkan *learning guide* yang mampu mengaktifkan peserta didik dalam belajar. Di antara *learning guide* yang memungkinkan bagi peningkatan hasil belajar siswa dan mengutamakan kemandirian aktif siswa adalah modul elektronik.

Modul elektronik (*e-modul*) sendiri hampir sama dengan *e-book*. Perbedaannya hanya pada isi dari keduanya. Dalam *Encyclopedia Britannica Ultimate Reference Suite* menjelaskan bahwa *e-book* adalah file digital yang berisi teks dan gambar yang sesuai untuk didistribusikan secara elektronik dan ditampilkan di layar monitor yang mirip dengan buku cetak. *E-modul* atau elektronik modul adalah modul dalam bentuk digital, yang terdiri dari teks, gambar, atau keduanya yang berisi materi elektronika digital disertai dengan simulasi yang dapat dan layak digunakan dalam pembelajaran.

Penelitian ini bertujuan untuk: (1) menghasilkan produk *e-modul* interaktif, (2) mengetahui tingkat kelayakan produk *e-modul* interaktif, dan (3) mengetahui efektifitas penggunaan produk *e-modul* interaktif.

Metode

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan jenis penelitian pengembangan *Research and Development* (R&D) yang mengacu pada model pengembangan Thiagarajan dan Samuel¹⁰ yang terdiri dari tahap *define, design, develop, and disseminate*.

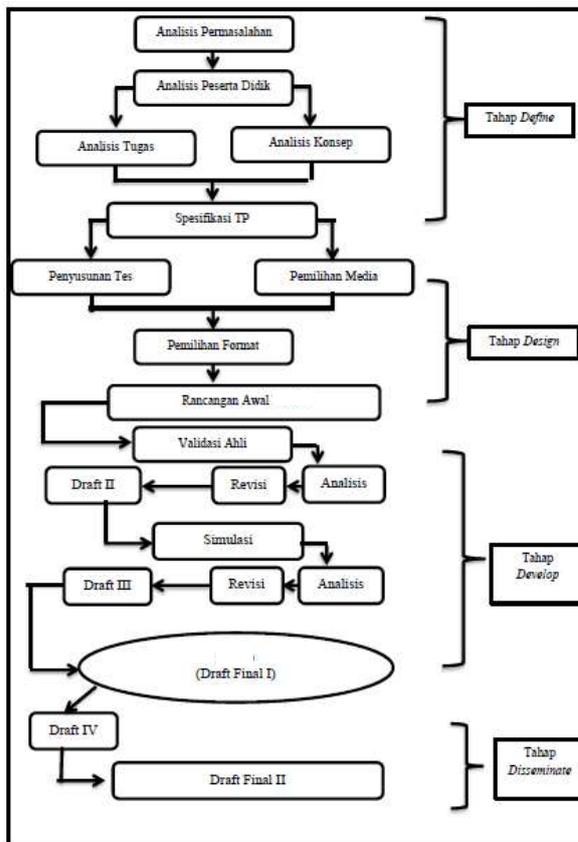
Penelitian ini dilaksanakan selama bulan Februari-April 2017. Lokasi penelitian dalam penelitian ini yaitu SMA Islam Al-Azhar Yogyakarta yang terletak Ringroad Utara No.28, Sinduadi, Mlati, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta.

Subjek uji coba dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas XI IPA SMA Islam Al-Azhar Yogyakarta semester 2 Tahun Ajaran 2016/2017. Adapun pembagiannya yaitu uji coba kelompok kecil sebanyak enam siswa, uji coba kelompok besar yaitu kelas XI sebanyak 29 siswa.

Prosedur pengembangan *e-modul* interaktif dapat dijelaskan dalam Gambar 1.

⁹ Suryadie. *Pengembangan Modul Elektronik IPA Terpadu Tipe Shared Untuk Siswa Kelas VIII SMP/MTs*. Yogyakarta: UIN Sunan Kali Jaga, 2014

¹⁰ Thiagarajan, S. Semmel, D.S & Samuel, MI. (1974). *Instructional development for training teachers of exceptional children*. Indiana: Indiana University Bloomington.



Gambar 1. Prosedur Pengembangan Model 4D

Tahap-tahap pengembangan *e-modul* tersebut sebagai berikut:

Tahap pertama yaitu pendefinisian (*define*). Tahap pendefinisian bertujuan untuk menentukan dan mendefinisikan syarat-syarat pembelajaran. Kegiatan yang dilakukan dalam tahap pendefinisian adalah sebagai berikut: (1) Analisis awal - akhir dilakukan untuk mengetahui masalah dasar yang dihadapi dalam proses pembelajaran yaitu menyelesaikan masalah. Dalam menyelesaikan masalah yang dihadapi tidak akan dikembangkan materi-materi pembelajaran baru, akan tetapi dengan materi yang telah ada berdasarkan kurikulum yang dikembangkan dengan menggunakan modul, (2) analisis siswa dilakukan untuk menelaah karakteristik siswa yang meliputi kemampuan, latar belakang pengetahuan, dan tingkat perkembangan kognitif siswa sebagai gambaran untuk mengembangkan, (3) analisis materi dilakukan untuk mengidentifikasi, merinci dan menyusun secara sistematis bagian-bagian utama yang relevan yang akan dipelajari siswa berdasarkan analisis awal akhir, (4) analisis tugas dilakukan untuk merumuskan tujuan pembelajaran yang dikembangkan dengan pendekatan kontekstual yang berorientasi pada pemahaman konsep dalam pokok bahasan materi kimia, (5) perumusan tujuan pembelajaran untuk mengkonversikan tujuan analisis materi dan analisis tugas menjadi tujuan pembelajaran yang dinyatakan dengan tingkah laku. Tujuan pembelajaran dirumuskan berdasarkan tujuan umum yang tercantum dalam kurikulum SMA.

Tahap kedua yaitu tahap perancangan (*design*), tahap ini bertujuan untuk merancang modul dan instrumen penelitian. Tahap ini dimulai setelah ditentukan tujuan pembelajaran khusus. Adapun kegiatan dalam tahap ini: (1) pemilihan media berkenaan dengan penentuan media yang tepat untuk menyajikan materi pembelajaran kimia. Hal ini disesuaikan analisis materi dan fasilitas yang tersedia di sekolah, (2) pemilihan format disesuaikan dengan faktor-faktor yang telah dijabarkan pada tujuan pembelajaran. Format yang dipilih adalah untuk mendesain tampilan, isi, dan pemilihan strategi pembelajaran, (3) desain awal merupakan desain dari modul yang dirancang meliputi tujuan pembelajaran, uraian materi, contoh soal, tes formatif, rangkuman materi, soal pendalaman dan kunci jawaban.

Tahap ketiga yaitu tahap pengembangan (*develop*), untuk menghasilkan perangkat pembelajaran yang berupa modul. Kegiatan-kegiatan yang dilakukan pada tahap ini adalah: (1) validasi modul diantaranya meliputi, validitas kontekstual meliputi komponen-komponen kontekstual yang diimplementasikan dalam modul pembelajaran, validitas pemahaman meliputi indikator pemahaman yang diimplementasikan dalam modul pembelajaran, validitas materi meliputi kesesuaian materi dengan kurikulum yang diterapkan disekolah, keruntutan materi, kesesuaian konsep-konsep dengan materi, permasalahan dalam materi mencerminkan masalah nyata, validitas konstruksi meliputi kondisi perkembangan kognitif siswa, dan validitas format meliputi huruf, ilustrasi, spasi, pengetikan, font, penggunaan bahasa, dan simbol matematika.(2) ujicoba modul Tujuan utama pelaksanaan uji coba adalah untuk mengetahui keterlaksanaan dan kelayakan penggunaan modul dengan pendekatan kontekstual dalam pembelajaran kimia . Hasil uji coba ini digunakan untuk menyempurnakan produk *e-modul*.

Data yang digunakan dalam penelitian pengembangan ini adalah data kuantitatif dan kualitatif yang kemudian dianalisis secara statistik deskriptif dan disimpulkan sebagai masukan untuk memperbaiki atau merevisi produk yang telah dikembangkan. Data kuantitatif diperoleh dari hasil validasi yang berupa skor penilaian dari ahli materi, ahli media, guru, dan siswa dengan menggunakan skala empat dengan rentang nilai: 4 untuk kategori sangat layak, 3 untuk kategori layak, 2 untuk kategori cukup layak, dan 1 untuk kategori kurang layak. Data kuantitatif juga diperoleh dari skor hasil *pretest* dan *posttest*. Sedangkan data kualitatif diperoleh melalui wawancara.

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi: interview, angket, observasi, dan soal *pretest* dan *posttest*. Interview dilakukan dengan mewawancarai guru mengenai proses pembelajaran kimia disekolah. Teknik pengumpulan data melalui angket dilakukan pada saat validasi ahli media dan materi, serta pada uji coba lapangan angket diisi oleh peserta didik. Observasi digunakan untuk mengetahui gambaran kegiatan pembelajaran kimia menggunakan *e-modul*. Sedangkan soal *pretest* dan *posttest* digunakan untuk mengetahui keefektifan produk *e-modul* interaktif dalam meningkatkan capaian hasil belajar siswa.

Instrumen yang digunakan sebagai pengumpulan data berupa lembar validasi modul untuk ahli media dan materi, angket respon guru dan siswa, lembar *pretest* dan *posttest*.

Teknik analisis data kelayakan *e-modul* menggunakan skala likert. Skor yang diperoleh kemudian dikonversikan menjadi nilai dengan skala empat. Kelayakan hasil pengembangan *e-modul* baik dari aspek materi dan media, dari data yang berupa skor diubah menjadi data kualitatif dengan skala empat. Adapun acuan pengubahan skor menjadi skala empat sebagai berikut.

Tabel 1. Konversi Skor pada Skala 4

Nilai	Interval	Keterangan
4	$x \geq 3,1$	Sangat Layak
3	$3,1 > x \geq 2,5$	Layak
2	$2,5 > x \geq 1,9$	Kurang Layak
1	$x < 1,9$	Tidak Layak

Teknik analisis data untuk mengetahui keefektifan penggunaan *e-modul* dengan melihat nilai gain skor. Peningkatan pemahaman konsep kimia peserta didik yang terjadi sebelum dan sesudah pembelajaran di hitung dengan rumus *N-gain* yang ditentukan berdasarkan rata-rata gain skor yang dinormalisasi yaitu perbandingan dari skor gain. Rata-rata gain yang dinormalisasi (*N-gain*)¹¹ dinyatakan oleh persamaan sebagai berikut.

¹¹ Hake, Richard. *Analyzing Change/Gain Scores*”, 1998



$$g = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{maks} - S_{pre}}$$

Keterangan:

S_{post} : rata-rata skor *posttest*
 S_{pre} : rata-rata skor *pretest*
 S_{maks} : skor maksimal

Interpretasi kriteria tingkat *N-gain* pada Tabel 2.

Tabel 2. Kategori Tingkat *N-gain*

Batasan	Kategori
$g > 0,70$	Tinggi
$0,30 \leq g \leq 0,70$	Sedang
$g < 0,30$	Rendah

Hasil dan Pembahasan

Tahap pendefinisian bertujuan untuk mendefinisikan dan menetapkan syarat-syarat pembelajaran. Tahap pendefinisian ini terdiri dari lima langkah pokok, yaitu analisis permasalahan (awal-akhir), analisis siswa, analisis tugas, analisis konsep/materi, dan spesifikasi tujuan pembelajaran.

Analisis permasalahan dilakukan SMA Islam Al-Azhar Yogyakarta. SMA Islam Al Azhar Yogyakarta terletak di jalan Ringroad Utara No.28, Sinduadi, Mlati, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. Tujuan analisis ini adalah untuk memunculkan dan menetapkan masalah dasar yang dihadapi dalam pembelajaran kimia di SMA Islam Al Azhar Yogyakarta, sehingga dibutuhkan pengembangan *e-modul* interaktif. Hasil wawancara dengan tim pengajar (guru) menyatakan bahwa SMA Islam Al Azhar menggunakan kurikulum 2013, dan bahan ajar yang digunakan dikelas berupa LKS dan buku paket kimia yang dibeli oleh masing-masing siswa. Metode pembelajaran yang diterapkan adalah metode ceramah, diskusi, dan demonstrasi (paraktikum). Hasil pengamatan menunjukkan bahwa dalam proses pembelajaran siswa kurang terlibat secara aktif.

Selanjutnya dilakukan analisis siswa. Berdasarkan hasil wawancara dan pengamatan dapat disimpulkan bahwa kemampuan peserta didik dalam menerima dan merespon materi pelajaran berbeda-beda, sehingga mempengaruhi ketertarikan, minat dan semangat siswa ketika proses pembelajaran berlangsung. Sehingga ketika proses belajar mengajar berlangsung tidak jarang siswa kurang memperhatikan dan sibuk sendiri dengan aktifitas lain.

Langkah selanjutnya melakukan analisis konsep, analisis tugas, dan spesifikasi tujuan pembelajaran. Dalam hal ini materi pembelajaran yang dipilih adalah asam basa dan titrasi dengan enam sub pokok bahasan yang terdiri dari: (1) konsep teori asam basa, (2) indikator asam basa, (3) pengukuran pH, dan (4) titrasi asam ba Pada spesifikasi tujuan pembelajaran dilakukan analisis kompetensi inti dan kompetensi dasar. Kompetensi dasar yang dipilih adalah KD 1.1, 2.1, 3.10, dan 4.10, yang merupakan materi asam basa dan titrasi.

Tahap perancangan terdiri dari penyusunan tes, pemilihan media yang sesuai dengan tujuan, pemilihan format, dan rancangan awal. Penyusunan tes dilakukan untuk menentukan bagaimana penilaian pemahaman konsep siswa terhadap pembelajan. Penilaian pemahaman konsep siswa terhadap pembelajaran dilakukan dengan beberapa tahap yaitu tahap awal berupa angket respon siswa terhadap pembelajaran kimia, kemudian tahap pretest diberikan sebelum memulai pembelajaran menggunakan *e-modul*, dan tahap akhir berupa posttest diberikan setelah materi pembelajaran berakhir. Soal pretest dan posttest yang ditekankan berjumlah 20 butir soal pilihan ganda dengan dimensi kognitif meliputi C1, C2, C3 dan C4.

Media yang digunakan untuk menyampaikan materi pelajaran adalah *e-modul* dan buku paket cetak. Dalam pembelajaran juga digunakan lembar kerja siswa (LKS) sebagai media pendukung terutama pendukung dalam proses praktikum.

Format modul elektronik (*e-modul*) yang dikembangkan sesuai dengan kebutuhan yang ada pada tahap perencanaan. Desain modul elektronik (*e-modul*) menggunakan format yang dikemukakan oleh Prastowo (2011). Berikut format modul elektronik (*e-modul*) yang dikembangkan:

Tabel 3. *Outline* Modul Elektronik Interaktif

No	Bagian Awal	Bagian Isi	Bagian Akhir
1	Cover	Judul Materi	EvalasiDaftar
2	Kata Pengantar	Uraian Materi	Pustaka
3	Daftar Isi	Latihan soal	
4	Standar kompetensi	LKS	
5	Kompetensi Dasar Tujuan Pembelajaran	Rangkuman	
6			
7	Ruang lingkup materi Pendahuluan		
8			

Rancangan *e-modul* dihasilkan peneliti sebagai produk awal pengembangan modul lektronik (*e-modul*) interaktif. Desain sampul *e-modul* dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Desain bagian sampul *e-modul*

Bagian isi *e-modul* terdiri dari uraian materi, LKS praktikum, latihan soal dan ranguman, dikemas sedemikian rupa agar siswa dapat lebih aktif dalam proses pembelajaran.



Gambar 3. Desain Bagian Isi *e-modul*

Bagian akhir *e-modul* terdiri dari evaluasi dan daftar pustaka.





Gambar 4. Desain Bagian Akhir *e-modul*

Tahap pengembangan terdiri dari validasi ahli dan uji coba *e-modul*. Validasi instrumen dilakukan dengan tujuan untuk mendapatkan instrumen yang valid dan layak digunakan dalam menilai produk *e-modul*. Komponen yang dinilai dalam instrumen penelitian meliputi Komponen yang dinilai dalam instrumen penelitian meliputi aspek pernyataan sesuai dengan kisi-kisi instrumen, aspek kesesuaian isi/materi, dan aspek kesesuaian dengan pembelajaran. Data hasil penilaian terhadap instrumen penelitian disajikan dalam Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Analisis Data Validasi Instrumen Penelitian

No	Aspek Penilaian	Rerata Skor	Kriteria
1	Pernyataan sesuai dengan kisi-kisi instrumen	3,00	Layak digunakan dengan revisi
2	Kesesuaian Isi/Materi	4,00	
3	Kesesuaian dengan Pembelajaran	4,00	

Dari keseluruhan aspek yang dinilai oleh validator, instrumen penelitian ini dikatakan layak untuk digunakan dengan revisi karena keseluruhan aspek dalam instrumen berada dalam kategori layak digunakan dengan revisi. Akan tetapi bagian yang perlu, direvisi terlebih dahulu sebelum digunakan.

Validasi media dilakukan untuk mengukur kelayakan *e-modul* dari aspek media. Kedua ahli media mengisi lembar intrumen untuk menilai kualitas media secara keseluruhan. Validasi media terdiri dari empat aspek yang dievaluasi, yaitu aspek desain, kedua aspek tampilan, ketiga aspek pemrogramani, dan keempat aspek pemanfaatan.

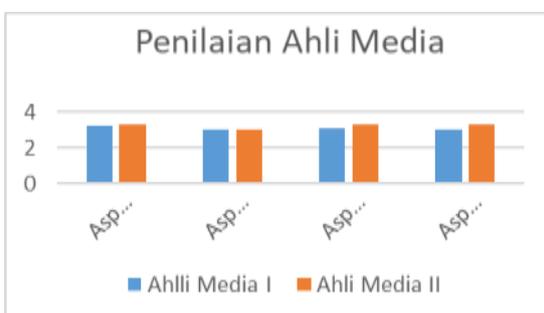
Validasi ahli materi dilakukan untuk mengukur dan menilai derajat keabsahan materi dan isi dari *e-modul* yang dikembangkan. Penilaian materi terdiri ada empat aspek pendahuluan, isi, rangkuman, dan aspek latihan/evaluasi.

Simulasi penggunaan *e-modul* dilakukan oleh guru dengan tujuan untuk memberi gambaran kepada siswa tentang penggunaan modul elektronik (*e-modul*). Hasil simulasi diperoleh hasil bahwa modul elektronik (*e-modul*) dapat digunakan sebagai sumber belajar siswa maupun bahan ajar bagi guru baik di dalam kelas baik di dalam kelas maupun diluar kelas

Selanjutnya dilakukan uji coba penggunaan *e-moodul* oleh guru yang diberikan kepada siswa.

Hasil Uji Coba Produk

Hasil validasi media dari dua ahli media dapat dilihat pada Gambar 4.

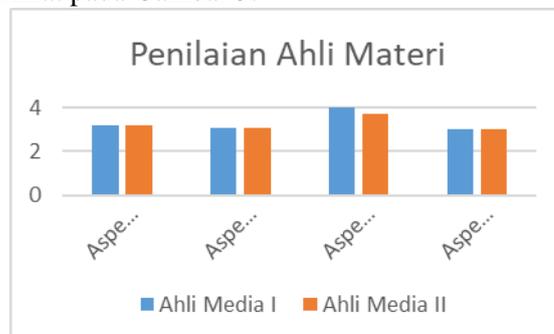


Gambar 4. Diagram Penilaian Dua Ahli Media

Data hasil penilaian dua ahli media pada keseluruhan aspek diperoleh rata rata 3,2 dengan kategori layak. Rerata skor tersebut dijabarkan dalam pencapaian rerata skor masing-masing aspek

diantaranya aspek desain yang terdiri dari sepuluh indikator mencapai rerata skor 3,25 berada dalam kategori layak. Aspek tampilan dengan sembilan indikator memperoleh skor 3,0 berada dalam kategori layak. Selanjutnya, aspek pemrograman yang terdiri dari delapan indikator mencapai rerata skor 3,2 dengan kategori layak dan yang terakhir yaitu aspek pemanfaatan dengan enam indikator diperoleh rerata skor 3,2 juga berada dalam kategori layak. Sehingga dapat disimpulkan bahwa produk modul elektronik (*e-modul*) yang dikembangkan layak untuk diuji coba

Hasil validasi materi dari dua ahli materi dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Diagram Penilaian Dua Ahli Materi

Berdasarkan data hasil penilaian dua ahli materi pada keseluruhan aspek diperoleh rata-rata 3,3 dengan kategori sangat layak. Rerata skor tersebut dijabarkan dalam pencapaian rerata skor masing-masing aspek diantaranya aspek pendahuluan yang terdiri dari 5 indikator mencapai rerata skor 3,2 berada dalam kategori layak. Aspek isi dengan 14 indikator memperoleh skor 3,1 berada dalam kategori layak. Selanjutnya, aspek rangkuman yang terdiri dari 3 indikator mencapai rerata skor 3,8 kategori layak dan yang terakhir yaitu aspek latihan/evaluasi dengan 5 indikator diperoleh rerata skor 3,0 pada kategori layak.

Setelah dinyatakan layak oleh para ahli media dan materi dilanjutkan dengan uji coba kelompok kecil. Hasil dari uji coba kelompok kecil digunakan sebagai masukan kepada peneliti tentang produk yang dikembangkan sebelum diujicobakan di lapangan. Data mengenai respon peserta didik pada uji coba kelompok kecil disajikan dalam Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Skor Respon Peserta Didik pada Uji Coba Kelompok kecil

No	Aspek Penilaian	Rerata Skor	Kriteria
1	Materi / Pembelajaran	3,36	Sangat Layak
2	Tampilan	3,37	Sangat Layak
3	Pemrograman	3,4	Sangat Layak
	Total Skor	3,37	Sangat Layak

Berdasarkan hasil penilaian uji kelompok kecil diperoleh rata-rata 3,37 dengan kriteria sangat layak. Hal ini menunjukkan bahwa *e-modul* yang dikembangkan dapat diujicobakan di lapangan dalam kelompok besar.

Hasil uji coba kelompok besar digunakan untuk menilai dan melihat keefektifan dari *e-modul* yang dikembangkan.

Aspek keefektifan lembar kerja peserta didik berbasis inkuiri terbimbing yang dikembangkan diukur dari nilai *pre-test* dan *post-test*, Gain skor yang diperoleh kemudian diuji t. Tujuannya untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan kenaikan gain skor pada nilai *pre-test* dan *post-test*. Dikatakan signifikan apabila $t_{hitung} > t_{tabel}$ pada taraf signifikansi 5% dan $p < 0,05$. Hasil analisis uji t kenaikan gain skor dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Uji t Kenaikan Gain Skor



Leven's Test For Equality Of Variances					
	F	Sig.	t	df	Sig (2- tailed)
Equal Variances Assumed	.455	.504	4.895	38	.000
Equal Variances Not Assumed			4.895	37.450	.000

Berdasarkan hasil uji t kenikan gain skor diperoleh nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$ dan nilai signifikansinya $0,000 < 0,05$, sehingga dapat dikatakan terdapat perbedaan yang signifikan dalam peningkatan nilai *pre-test* dan *post-test*. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa produk *e-modul* yang dikembangkan efektif meningkatkan pemahaman konsep peserta didik pada materi kimia asam basa.

Proses pengembangan modul elektronik (e-modul) ini dikembangkan menggunakan prosedur dan langkah-langkah pengembangan pada model Thiagarajan yaitu model 4-D dengan modifikasi. Model pengembangan 4-D terdiri dari empat tahap, yaitu *Define* (pendefinisian), *Design* (desain), *Develop* (pengembangan), *Disseminate* (pendesiminasian). Namun demikian pengembangan modul elektronik dalam penelitian ini hanya sampai pada 3 yaitu pada tahap *develop*. Hal ini disebabkan karena dalam penelitian ini tidak bertujuan untuk mengetahui seberapa jauh efektifitas kegiatan pembelajaran yang dikembangkan, sehingga tahap terakhir yaitu tahap diseminasi tidak dilakukan. Faktor pendukung yang melatar belakangi pengembangan produk e-modul interaktif ini berdasarkan pada hasil observasi dan wawancara serta analisis kebutuhan, dan dari hasil hasil penelitian pendukung serta sejumlah teori sebagai landasan pengembangannya.

Proses pengembangan *e-modul* ini melibatkan kinerja beberapa program dan software seperti CorelDraw, Adobe Photoshop, Quiz Creator, Flipbook Maker Pro4, Camtasia, Microsoft Office, Flash Player. Keluaran (output) dari produk e-modul ini berupa file *digital book* dalam hal ini berisi konten modul (*e-modul*) dengan ekstensi file exe dan swf.

Produk pengembangan *e-modul* interaktif ini melewati beberapa tahapan uji coba, yaitu uji kelayakan (validasi) dari ahli media dan materi maupun uji coba kepada siswa. Pada tahap validasi, produk e-modul dinilai dari dua aspek yaitu aspek media dan aspek materi, dimana keduanya masing-masing dinilai oleh 2 orang ahli dibidangnya. Sebelum diujicobakan kepada siswa secara kelompok besar (satu kelas), e-modul ini terlebih dahulu diujikan secara terbatas dalam kelompok kecil kepada 6 orang siswa. Kemudian selanjutnya dilakukan uji pada kelompok besar yaitu pada 29 orang siswa (satu kelas). Berdasarkan analisis data, rerata skor penilaian yang diperoleh pada kedua tahap uji coba tersebut dapat digolongkan kedalam kategori "Sangat Layak". Sehingga dapat disimpulkan bahwa produk modul elektronik (e-modul) interaktif ini memiliki kualitas yang sangat layak sebagai sumber belajar siswa kelas XI IPA SMA untuk mata pelajaran kimia pada materi asam basa.

Selain itu juga penggunaan modul elektronik (e-modul) sebagai sumber belajar efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep peserta didik dalam penguasaan materi kimia kelas XI IPA semester genap pada materi asam basa. Hal ini dibuktikan dengan adanya perbedaan yang signifikan antara hasil tes yang dilakukan sebelum penggunaan (*pre test*) dan setelah penggunaan e-modul (*post test*). Nilai signifikansinya $0,000 < 0,05$, dimana hal ini menunjukkan bahwa ada perbedaan yang signifikan antara gain skor yang diperoleh siswa sebelum dan setelah menggunakan modul elektronik. Berdasarkan perbedaan signifikansi tersebut, maka disimpulkan bahwa modul elektronik (*e-modul*) interaktif yang dikembangkan dinyatakan efektif untuk digunakan sebagai sumber belajar.

Simpulan dan Saran

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan, diperoleh kesimpulan dari pengembangan produk modul elektronik (*e-modul*) interaktif pada mata pelajaran kimia kelas XI IPA SMA adalah sebagai berikut.

Pertama, produk *e-modul* interaktif pada mata pelajaran kimia kelas XI IPA SMA pada mata pelajaran kimia dihasilkan berupa modul elektronik (*e-modul*) materi kimia asam basa, disajikan dalam kepingan *Compact Disk* (CD) yang dapat digunakan sebagai sumber belajar baik secara mandiri maupun dalam proses pembelajaran didalam kelas. Produk modul elektronik (*e-modul*) interaktif yang di hasilkan memiliki desain tampilan umum seperti sebuah modul teks pada umumnya, namun konten didalamnya dilengkapi dengan dengan berbagai komponen media yakni teks, gambar, video, animasi, dan menggunakan proporsi warna yang menarik suntuk siswa kelas XI SMA.

Kedua, Produk modul elektronik (*e-modul*) interaktif yang dihasilkan memperoleh penilaian sangat layak dari aspek tampilan, desain, pemrograman dan pemanfaatan. Kemudian oleh dua orang ahli materi didapatkan penilaian sangat layak dari aspek pendahuluan, aspek isi, dan aspek rangkuman, sedangkan pada aspek latihan atau evaluasi diperoleh penilaian layak dari kedua ahli materi. Selanjutnya dari hasil uji coba kelompok kecil didapatkan penilaian sangat layak dari aspek pembelajaran, aspek tampilan dan aspek pemrograman. Begitu juga pada uji coba kelompok besar didapatkan hasil penilaian sangat layak dari aspek pembelajaran, aspek tampilan dan aspek pemrograman. Hasil uji kelayakan produk *e-modul* interaktif adalah sebagai berikut: (1) hasil validasi kelayakan dari dua orang ahli media diperoleh rerata skor keseluruhan yaitu 3,2 dengan kategori sangat layak ($X \geq 3,1$). Rerata skor tersebut dijabarkan dalam pencapaian rerata dari empat aspek penilaian diantaranya aspek desain yang terdiri dari sepuluh indikator mencapai rerata skor 3,2 berada dalam kategori sangat layak. Aspek tampilan dengan sembilan indikator memperoleh skor 3,0 berada dalam kategori layak. Selanjutnya, aspek pemrograman yang terdiri dari 8 indikator memperoleh rerata skor 3,2 kategori sangat layak dan yang terakhir yaitu aspek pemanfaatan dengan enam indikator diperoleh rerata skor 3,2 juga berada dalam kategori sangat layak, (2) hasil validasi kelayakan dari dua orang ahli materi diperoleh rerata skor keseluruhan diperoleh rata-rata 3,3 dengan kategori sangat layak ($X \geq 3,1$). Rerata skor tersebut dijabarkan dalam pencapaian rerata skor dari empat aspek penilaian yaitu aspek pendahuluan terdiri dari lima indikator mencapai rerata skor 3,2 berada dalam kategori sangat layak. Aspek isi dengan empat belas indikator memperoleh skor 3,1 berada dalam kategori sangat layak. Selanjutnya, aspek rangkuman yang terdiri dari tiga indikator mencapai rerata skor 3,8 kategori sangat layak dan yang terakhir yaitu aspek latihan/evaluasi dengan lima indikator diperoleh rerata skor 3,0 pada kategori layak, (3) hasil Uji kelompok kecil diperoleh rerata skor keseluruhan sebesar 3,37 yang secara kualitatif termasuk dalam kategori sangat layak ($X \geq 3,1$). Rerata skor tersebut dijabarkan dalam pencapaian rerata skor dari tiga aspek penilaian yaitu keseluruhan yang diperoleh dari penilaian 3 aspek penilaian yaitu aspek pembelajaran yang terdiri dari tujuh indikator memperoleh skor 3,36 termasuk dalam kategori sangat layak, aspek tampilan terdiri dari delapan indikator memperoleh skor 3,37 termasuk dalam kategori sangat layak, dan aspek pemrograman terdiri dari tujuh indikator memperoleh skor 3,4 termasuk dalam kategori sangat layak, (4) hasil uji kelompok besar diperoleh rerata skor keseluruhan sebesar 3,59 yang secara kualitatif termasuk dalam kategori sangat layak ($X \geq 3,1$). Rerata skor tersebut dijabarkan dalam pencapaian rerata skor dari 3 aspek penilaian yaitu keseluruhan yang diperoleh dari penilaian 3 aspek penilaian yaitu aspek pembelajaran yang terdiri dari tujuh indikator memperoleh skor 3,67 termasuk dalam kategori sangat layak, aspek tampilan terdiri dari delapan indikator memperoleh skor 3,56 termasuk dalam kategori sangat layak, dan aspek pemrograman terdiri dari tujuh indikator memperoleh skor 3,55 termasuk dalam kategori sangat layak.

Ketiga, keefektifan dan kebermanfaatan dari produk *e-modul* interaktif dilihat dari hasil belajar siswa yaitu pada *pretest* dan *posttest*. Berdasarkan analisis hasil uji t kenikan gain skor diperoleh nilai t_{hitung} sebesar 4,8 dengan signifikansi $0,000 < 0,05$. Hal ini membuktikan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai *pretest* dan nilai *posttest*. Sehingga efektif mempengaruhi hasil belajar siswa.

Saran Pemanfaatan



Berdasarkan kesimpulan dari hasil penelitian dan pengembangan ini, terdapat beberapa saran pemanfaatan produk yaitu: (1) untuk mengoperasikan program *e-modul* interaktif digunakan komputer atau notebook, (2) produk *e-modul* interaktif tersedia juga dalam bentuk html yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber belajar pendukung untuk LMS (*Learning Management System*) seperti pada *website* pembelajaran dan lainnya, (3) sebaiknya digunakan perangkat tambahan berupa *mouse* untuk mempermudah kontrol pengguna dalam menjalankan program *e-modul*.

Daftar Pustaka

- Hall, M.C (2007). *Key Aspects of Competency-based Assesment*. South Asutralia: National Cnetre of Education Research.
- Hake, Richard (1998). *Analyzing Change/Gain Scores*” dalam www.physics.indian.edu/sdi/analysingchane-Gain.pdf, diakses tanggal 21 Februari 2017
- Kemendikbud. (2013). *Permendikbud no.54 tentang standar kompetenssi Lulusan Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan
- Pannen. (2001). *Konstruktivisme dalam Pembelajaran*. Jakarta: Depdiknas
- Republik Indonesia. (2003). *Undang-Undang no 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasioanl*. Jakarta: Depdiknas
- Sa’dun Akbar. (2013). *Instrumen perangkat pembelajaran*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya
- Sudjana, (2005). *Metode Statistika*. Bandung: Tristo
- Suryadie. (2014). *Pengembangan Modul Elektronik IPA Terpadu Tipe Shared Untuk Siswa Kelas VIII SMP/MTs*. Yogyakarta: UIN Sunan Kali Jaga
- Thiagarajan, S. Semmel, D.S & Semuel, MI. (1974). *Instructional development for training teachers of exceptional children*. Indiana: Indiana University Bloomington.
- Utomo, Tjipto. (1991). *Peningkatan dan Pengembangan Pendidikan*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama
- Wijaya, C. (1988). *Upaya Pembaharuan Dalam Pendidikan dan Pengajaran*. Bandung: CV Remaja Karya