



## ***ELECTRONIC MODULE (E-MODULE) UNTUK MEMFASILITASI SISWA BELAJAR MATERI CAHAYA DAN ALAT OPTIK DI RUMAH***

**Luqman Nur Hakim, Agus Wedi, Henry Praherdhiono**  
*Jurusan Teknologi Pendidikan Universitas Negeri Malang –Malang*  
*Email: luqmanlicyous@gmail.com*

### Article History

*Received: 27-02-2020*

*Accepted: 24-06-2020*

*Published: 17-08-2020*

### Keywords

Pembelajaran;  
*E-module*;  
Memfasilitasi  
Belajar di Rumah;  
Cahaya dan Alat Optik.

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan menghasilkan sebuah produk media pembelajaran berupa *e-module* yang telah melalui proses validasi dan uji coba sehingga layak dan efektif digunakan dalam pembelajaran pada pokok bahasan cahaya dan alat optik. Metode penelitian dan pengembangan yang digunakan oleh peneliti adalah model pengembangan ADDIE yang di adaptasi dari Lee & Owens. Alasan pemilihan model penelitian tersebut karena model tersebut dikhususkan untuk pengembangan multimedia. Selain itu, model penelitian yang digunakan ini dapat dikatakan prosedural karena proses penyusunannya sistematis. Prosedur penelitian dan pengembangan yang dilakukan oleh peneliti adalah: analisis, desain, pengembangan, penerapan, dan evaluasi. Subjek penelitian ini adalah ahli media, ahli materi, siswa dan guru mata pelajaran yang ahli dibidangnya. Data yang didapatkan peneliti berupa data kuantitatif dan data kualitatif. Data kuantitatif berasal dari penilaian angket ahli media, ahli materi, studi pustaka mengenai penelitian sebelumnya dan data angket siswa. Data kualitatif berasal dari kritik dan saran dari ahli materi dan ahli media,. Teknik pengumpulan data berupa wawancara, observasi dan penyebaran angket ahli media, ahli materi dan audiens atau siswa.

### Abstract

*This study aims to produce a learning media product in the form of an e-module that has gone through a process of validation and testing so that it is feasible and effective to be used in learning on the subject of light and optical devices. The research and development method used by researchers is the ADDIE development model adapted from Lee & Owens. Research and development procedures carried out by researchers are analysis, design, development, application, and evaluation. The subjects of this research are media experts, material experts, students and subject teachers who are experts in their fields. The data obtained by researchers in the form of quantitative data, and qualitative data. Quantitative data derived from the assessment of media expert questionnaires, material experts, literature studies regarding previous research and student questionnaire data. Qualitative data comes from criticisms and suggestions from material experts, and media experts. Data collection techniques in the form of interviews, observation and questionnaire distribution of media experts, material experts, and the audience or students.*

## PENDAHULUAN

Pendidikan mempunyai peranan penting dalam kehidupan manusia karena dengan adanya pendidikan maka kehidupan dapat lebih maju dan berkembang. Pendidikan akan membawa ke arah yang jauh lebih baik dan akan membentuk individu yang memiliki budi pekerti luhur dan bermoral. Upaya untuk mencapai keberhasilan proses belajar mengajar dapat dilakukan dengan cara yang sistematis melalui sistem pembelajaran. Sistem pembelajaran yang baik, harusnya sesuai dengan sarana dan prasarana, lingkungan sekolah, mata pelajaran dan kondisi siswa dengan berbagai gaya belajar yang berbeda-beda antara satu dengan yang lainnya. Siswa sebagai pembelajar memiliki perbedaan antara satu dengan yang lainnya dalam hal menyerap pengetahuan dan cara belajar. Penggunaan media dalam kegiatan pembelajaran tentunya harus didasarkan pada tujuan belajar yang akan dicapai. Terutama yang melatarbelakangi pengembangan modul elektronik ini adalah era pandemi yang melanda di berbagai negeri sangat sulit untuk melakukan kegiatan pembelajaran di sekolah ataupun yang membutuhkan untuk saling tatap muka langsung. Adanya pengembangan modul elektronik ini diharapkan dapat digunakan belajar mandiri di rumah sehingga permasalahan belajar baik di tempat peneliti melakukan penelitian mengenai media pembelajaran modul ataupun kegiatan belajar lainnya dapat sedikit teratasi. Menurut Fitriani (2013) dalam penelitiannya menyimpulkan, bahwa media pembelajaran yang dikembangkan layak digunakan sebagai media untuk pembelajaran. Media yang diterapkan dalam pembelajaran, mencapai tingkat ketuntasan KKM lebih besar dari 75 dengan ketuntasan klasikal 88,89%.

Penggunaan media dan sumber belajar bagian dari komponen yang mempengaruhi pembelajaran. Arsyad (2013) mengatakan bahwa media apabila dipahami secara garis besar adalah manusia, materi, atau kejadian yang membangun kondisi yang membuat siswa memperoleh ilmu pengetahuan, keterampilan, atau sikap. Media dalam bahasan ini adalah guru, buku teks, dan lingkungan sekolah merupakan media. Namun dalam pemanfaatannya media dalam bentuk apapun baiknya didampingi oleh guru atau pengajar yang ahli dibidangnya agar kegiatan belajar dapat berjalan dengan lancar sesuai dengan rencana pelaksanaan pembelajaran yang telah disusun. Panjaitan (2017), berdasarkan hasil penelitian tentang media yang diterapkan dalam pembelajaran IPA, media dapat meningkatkan nilai rata-rata hasil belajar siswa. Hal tersebut dibuktikan dengan hasil belajar siswa pada mata pelajaran IPA mengalami peningkatan, pada prasiklus rata-rata nilai siswa adalah 43,08, pada siklus I rata-rata nilai siswa meningkat hingga 61,79 dan siswa yang mencapai KKM 9 siswa (23%). Pada siklus II nilai rata-rata hasil belajar siswa mencapai 82,56 dan siswa yang mencapai KKM 39 siswa (100%).

Secara lebih khusus, pengertian media dalam proses belajar mengajar cenderung diartikan sebagai alat-alat grafis, fotografi, atau elektronik untuk menangkap, memproses, dan menyusun kembali informasi visual dan verbal. Namun, untuk memenuhi karakteristik dan gaya belajar siswa yang berbeda-beda maka pemanfaatan sebuah media akan lebih berdaya guna apabila di tambahkan dengan sebuah audio video dan soal evaluasi untuk mengetahui hasil belajarnya. Media dapat disebut pula sebagai segala bentuk dan saluran yang digunakan untuk menyampaikan pesan atau informasi. Di samping sebagai sistem penyampai atau pengantar pesan. Penggunaan istilah *mediator* atau media menunjukkan fungsi dan peranannya, yaitu mengatur hubungan yang efektif antara dua belah pihak utama dalam proses belajar yaitu siswa dan isi pelajaran. Izza (2017) dalam penelitiannya menyatakan bahwa media yang dikembangkan termasuk pada produk sangat layak, dengan rata-rata persentase 93,611% untuk media dari hasil validasi dosen ahli dan penilaian media oleh guru kelas. Kriteria sangat layak dengan rata-rata persentase 90,667% untuk materi dari hasil validasi dosen ahli materi serta penilaian materi oleh guru kelas V. Maka dinyatakan bahwa media yang dikembangkan oleh peneliti ini media yang valid dan layak digunakan.

Media sebagai *mediator* berfungsi sebagai hubungan komunikasi antara materi pelajaran dengan pembelajar. Maka dari itu, media adalah sebuah teknologi komunikasi yang mengkomunikasikan antara pelajaran dengan seseorang yang sedang belajar. Penggunaan media sebagai teknologi untuk kegiatan belajar mengajar dapat disebut juga dengan teknologi pembelajaran atau teknologi pendidikan. Salah

satu teknologi yang digunakan dalam pembelajaran yaitu media modul. Kaitannya dengan media yang digunakan untuk pembelajaran, menurut Annisa (2018), indikator yang dapat digunakan untuk menentukan efektivitas dalam proses pembelajaran adalah pengorganisasian yang baik, komunikasi yang efektif, penguasaan dan antusiasme terhadap materi pelajaran, sikap positif terhadap siswa, pemberian nilai yang adil, keluwesan dalam pendekatan pembelajaran, dan hasil belajar yang baik.

Berdasarkan uraian batasan media diatas, maka modul adalah salah satu media pendidikan yang dapat digunakan pada pembelajaran. Pada umumnya modul merupakan jenis kesatuan kegiatan belajar yang terencana, dirancang untuk membantu peserta didik secara individual dalam mencapai tujuan-tujuan belajarnya. menurut Sukiman (2012), modul bisa dipandang sebagai paket program pembelajaran yang terdiri dari komponen-komponen yang berisi tujuan belajar, bahan pelajaran, metode belajar, alat atau media, serta sumber belajar dan sistem evaluasinya. Agar peserta didik dapat belajar secara individual atau mandiri, maka komponen-komponen pembelajaran dalam modul harus tertata secara hirarkis dan sistematis berdasarkan rencana dan tujuan belajar yang telah disusun dalam rencana pelaksanaan pembelajaran atau RPP. Namun dalam penggunaannya, seorang guru atau yang ahli dalam bidangnya harus memberikan arahan mengenai media yang akan di gunakan agar materi pelajaran yang sedang dipelajari dapat di terima lebih mudah. Modul dapat memfasilitasi peserta didik dalam belajar mandiri maupun konvensional. Modul dilengkapi petunjuk untuk belajar mandiri, sehingga peserta didik dapat belajar sesuai dengan kemampuannya dan dapat memenuhi seluruh kompetensi yang harus dikuasai oleh peserta didik. Modul merupakan alat atau sarana pembelajaran yang berisi materi, metode, batasan-batasan, dan cara mengevaluasi yang dirancang sistematis dan menarik untuk mencapai kompetensi yang diharapkan sesuai dengan tingkat kompleksitasnya.

Untuk menunjang gaya belajar siswa yang bervariasi, dan dapat dilakukan oleh guru yang memiliki minat belajar sekalipun, perlu dikembangkannya media ajar yang dapat mengatasi permasalahan-permasalahan dalam proses pembelajaran. Salah satunya dengan modul dan unsur pemanfaatan teknologi. Perkembangan teknologi mendorong terjadinya perpaduan antara teknologi cetak dengan teknologi komputer dalam kegiatan pembelajaran. Modul cetak dapat ditransformasikan penyajiannya ke dalam bentuk elektronik, sehingga menghasilkan *e-module*. Dengan demikian, modul elektronik dapat didefinisikan sebagai sebuah penyajian bahan belajar mandiri yang disusun secara sistematis ke dalam unit pembelajaran terkecil untuk mencapai tujuan pembelajaran tertentu, yang disajikan dalam format elektronik, dimana setiap kegiatan pembelajaran di dalamnya dihubungkan dengan tautan sebagai navigasi yang membuat peserta didik menjadi lebih interaktif dengan modul elektronik yang digunakan, penyajian modul elektronik dilengkapi dengan video tutorial, soal evaluasi dan gambar ilustrasi untuk memperkaya pengalaman belajar.

Berdasarkan observasi yang peneliti lakukan terhadap proses pembelajaran (19 Februari 2018) didapat kenyataan bahwa guru sebagai pengajar masih banyak yang menggunakan metode dan media konvensional dalam mengajarkan materi pengajaran khususnya pada mata pelajaran IPA kelas VIII materi cahaya dan alat optik. Latar belakang pembelajaran yang peneliti lakukan di lembaga sekolah tingkat menengah atas yang menggunakan media konvensional berupa buku paket dan metode pengajaran dengan ceramah membuat materi yang disajikan menjemukan. Kelemahannya yaitu jika peserta didik tidak dibekali dengan modul yang menarik dari materi yang disampaikan, peserta didik akan kesulitan mengulang kembali materi pada proses pembelajaran. Dari penjelasan tersebut saya selaku peneliti dan dibantu dengan ahli media, ahli materi guna terencananya media yang sudah di rancang sebelumnya. Penelitian ini dilakukan di lembaga sekolah menengah atas pada bulan Maret 2020 yang pada akhirnya akan terjadi inovasi dalam pembelajaran yang dari pembelajaran konvensional berubah menjadi digital dan sistematis dalam bentuk modul elektronik.

Maka dari itu, peneliti selaku pengembang modul elektronik harusnya merencanakan materi pembelajaran dan mendesain *template* program modul elektronik seolah pengguna tertarik untuk mempelajari bagaimana menggunakannya walaupun jika pengguna itu sendiri tergolong orang awam

dalam hal teknologi komputer atau lebih dikenal dengan program *user friendly*. Modul yang menarik tidak hanya dari gambar yang digunakan sebagai *background* ataupun tombol sebuah program, namun harus memperhatikan dimana letak tombol, gambar ataupun petunjuk penggunaan itu diletakkan. Hal tersebut sangat mempengaruhi pengguna dalam kaitannya memudahkan dalam belajar bukan sebaliknya malah dengan teknologi baru justru mempersulit kegiatan belajar itu sendiri. Namun berbeda lagi jika kaitannya dengan modul cetak meskipun dari segi desain tata letak sebagai kemudahan informasi penyajian materi juga sangat diperlukan.

Modul cetak kurang mampu menyajikan suatu materi yang menggunakan video simulasi. Hasil observasi pada waktu yang berbeda di lembaga sekolah menengah atas yang peneliti lakukan, kelemahan modul cetak atau buku paket salah satunya kurang mampu untuk menampilkan beberapa materi menggunakan video simulasi, sehingga siswa mudah bosan. Modul cetak atau buku paket membuat proses pembelajaran kurang menarik, kurang interaktif dan belum mampu menyampaikan pesan-pesan historis melalui gambar-gambar video. Selain itu, sarana dan prasarana yang menunjang jalannya pembelajaran di lembaga sekolah menengah atas yang peneliti lakukan juga masih kurang memadai seperti tidak adanya laboratorium untuk praktikum IPA, tidak ada laboratorium komputer untuk kegiatan pembelajaran yang memerlukan teknologi komputer. Namun di setiap kelas telah disediakan satu unit proyektor sebagai alat bantu guru untuk mempresentasikan mata pelajaran yang telah disusun sedemikian rupa sesuai dengan rencana pelaksanaan pembelajaran dan tujuan pembelajaran. Dengan adanya sarana proyektor di setiap kelas pada lembaga sekolah menengah atas tersebut, peneliti memanfaatkan sarana tersebut sebagai alat untuk menampilkan materi yang dikemas dalam modul elektronik yang didalamnya dikemas secara interaktif agar hubungan atau komunikasi antara pengguna dan program aplikasi modul bisa berjalan dengan baik sesuai yang telah dirancang sedemikian rupa oleh pengembang juga peneliti.

Modul elektronik berpengaruh terhadap proses pembelajaran yang lebih menarik, lebih interaktif, mampu menyampaikan pesan-pesan historis melalui gambar dan video, mampu mengembangkan indra auditori atau pendengaran siswa sehingga materi yang di sampaikan lebih mudah dimengerti. Video pembelajaran yang dikemas dalam modul, hendaknya berisi tentang penjelasan berupa ilustrasi gambar bergerak atau berupa animasi yang menjelaskan langkah-langkah untuk mengerjakan suatu hal dalam modul yang sedang peneliti kembangkan. Materi teks yang disajikan dalam modul, harus memiliki ukuran huruf yang besar atau mudah untuk dilihat dan cara membacanya. Selain materi teks yang berukuran huruf besar, materi teks dalam modul agar lebih terarah jika materi yang disampaikan untuk poin-poin penting saja namun bertahap dari materi yang umum ke yang lebih khusus atau terperinci. Dalam penelitian ini yaitu siswa di lembaga sekolah menengah atas mata pelajaran IPA materi cahaya dan alat optik, peneliti selaku pengembang juga mempertimbangkan orientasi pembelajaran berdasarkan prototipe modul elektronik yang dibuat agar siswa mampu belajar mandiri menggunakan media tersebut.

Pengembangan prototipe elektronik sebagai sumber belajar mandiri dalam mempelajari mata pelajaran IPA materi cahaya dan alat optik, diharapkan orientasi pembelajaran tidak lagi *teacher-oriented* melainkan mengarah kepada sistem pembelajaran yang *student-oriented*. Kompetensi lulusan yang mampu mengembangkan sebuah konsep komunikasi visual dalam media digital. Fokus pengembangan dalam penelitian ini terletak pada bentuk penyajian bahan belajar mandiri yang didalamnya terdapat pengolahan materi, tampilan dan kontrol pembelajaran. Priatna (2017), *e-module* merupakan seperangkat media pengajaran digital dan non cetak yang disusun secara sistematis dan digunakan untuk keperluan belajar mandiri, sehingga dapat menuntut siswa untuk memecahkan masalah dengan caranya sendiri. *E-module* adalah bahan ajar yang dirancang secara sistematis berdasarkan kurikulum tertentu dan dikemas dalam bentuk satuan waktu tertentu yang ditampilkan menggunakan piranti elektronik misalnya komputer atau android. *E-module* merupakan alat atau sarana pembelajaran yang berisi materi, metode, batasan-batasan, dan cara mengevaluasi yang dirancang

secara sistematis dan menarik untuk mencapai kompetensi yang diharapkan sesuai dengan tingkat kompleksitasnya secara elektronik (bagian dari *e-module learning*). Berdasarkan uraian di atas dan ditemukannya masalah yang ada di sekolah, menjadi latar belakang bagi pengembang untuk membuat *e-module* interaktif untuk pembelajaran materi cahaya dan alat optik kelas 8 semester genap sekolah menengah atas. Pengembangan *e-module* interaktif ini diharapkan mampu meningkatkan minat dan motivasi belajar siswa, pemahaman materi dan meningkatkan hasil belajar siswa terutama pada saat praktik dalam pembelajaran materi cahaya dan alat optik serta dapat dimanfaatkan siswa untuk belajar secara mandiri dapat dilakukan tanpa bantuan guru dan dapat membantu guru dalam proses pembelajaran di kelas.

## METODE

Model pengembangan yang saya gunakan adalah model pengembangan ADDIE. Model pengembangan ini terdiri dari tahap analisis, pengembangan, desain, penerapan dan evaluasi. Akbar (2016) mengatakan, model pengembangan yang digunakan dalam penelitian Akbar yaitu model penelitian dan pengembangan (*Research & Development*) yang dikemukakan Lee & Owens. Alasan pemilihan model ini karena model ini merupakan model yang dikhususkan untuk mengembangkan multimedia. Model pengembangan ini dikatakan sebagai model prosedural karena urutan langkah dalam prosesnya tersusun secara sistematis dan setiap langkah pengembangan memiliki urutan langkah pengembangan yang tersusun jelas. Tegeh (2013) menjelaskan bahwa pemilihan model ADDIE ini didasari atas pertimbangan bahwa model yang dikembangkan secara sistematis dan berpijak pada landasan teori desain pembelajaran. Sari (2018) mengatakan, ADDIE merupakan singkatan dari *Analisis, Design, Development or Production, Implementation or Delivery and Evaluations*.

Selanjutnya yaitu tahap analisis dibagi menjadi dua bagian yaitu (a) pengumpulan data-data secara keseluruhan dan (b) menganalisis data-data dan informasi yang sudah dikumpulkan. Pengumpulan data secara keseluruhan dijadikan sebagai bahan untuk mengembangkan sebuah produk pembelajaran berupa modul elektronik pada mata pelajaran ilmu pengetahuan alam kelas 8 materi cahaya dan alat optik. Pengumpulan data dilakukan dengan observasi dan wawancara dilakukan agar pengembangan dapat mengetahui apa saja hambatan guru mata pelajaran selama pembelajaran ilmu pengetahuan alam berlangsung dan kesulitan apa saja yang dihadapi oleh guru. Menganalisa data-data dan informasi yang sudah dikumpulkan untuk menentukan data-data dan informasi yang benar-benar dibutuhkan. Dalam tahap ini perlu dilakukan dua kegiatan sebagai berikut: menganalisis pengguna untuk menentukan sasaran pengguna produk modul elektronik. Sasaran pengembang adalah siswa di lembaga sekolah menengah atas dengan jumlah 32 siswa, menganalisis teknologi untuk menentukan jenis teknologi perangkat keras dan perangkat lunak yang dibutuhkan untuk mengembangkan dan menjalankan produk modul elektronik. Pengembangan modul elektronik untuk mata pelajaran ilmu pengetahuan alam ini menggunakan teknologi komputer atau laptop dengan spesifikasi: prosesor intel celeron atau di atasnya, ram minimum 2 giga byte, DVD atau USB flashdisk. Sedangkan untuk perangkat lunaknya menggunakan: corel draw, microsoft word, borland delphi 7, sistem operasi Windows 7 atau di atasnya.

Tahap desain merupakan langkah perancangan pengembangan modul elektronik. Hasilnya berupa spesifikasi produk yang terdiri dari spesifikasi media, struktur pembelajaran dan RPP. Dalam tahap ini ada beberapa langkah yang harus dilakukan yaitu penjadwalan dan menentukan spesifikasi produk. Penjadwalan pengembangan modul elektronik interaktif mata pelajaran ilmu pengetahuan alam kelas 8, akan dilaksanakan setelah observasi pertama kali di sekolah untuk mengetahui apa saja yang dibutuhkan dalam pengembangan modul elektronik interaktif. Kemudian divalidasi oleh ahli media, ahli materi dan siswa sebagai responden. Spesifikasi produk ini yaitu dioperasikan dengan menggunakan komputer atau laptop sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran ilmu pengetahuan alam materi cahaya dan alat optik. Aplikasi ini disajikan dengan objek-objek yang menarik agar menimbulkan semangat belajar siswa. Konten dalam aplikasi modul elektronik tersebut adalah teks, gambar, video dan soal evaluasi

agar siswa tidak mudah bosan juga mengetahui hasil belajarnya melalui soal evaluasi yang telah dikerjakannya.

Setelah mengumpulkan semua materi yang dibutuhkan, tahap selanjutnya adalah memasuki tahap produksi. Dalam tahap pengembangan ini, pengembang membagi menjadi tujuh tahap dalam memproduksi modul elektronik interaktif ini. Tahapan pengembangan modul elektronik dilakukan dengan mempersiapkan perangkat keras dan perangkat lunak untuk pengembangan modul elektronik interaktif. Perangkat keras dan lunak yang dibutuhkan adalah laptop atau komputer dan sistem operasi microsoft windows, microsoft office writer, corel draw dan borland delphi 7. Selanjutnya, mendesain tampilan pada aplikasi menggunakan perangkat lunak corel draw, pengembang memasukkan materi yang telah dikerjakan menggunakan microsoft office writer, pengembang memberikan audio dan video menggunakan borland delphi 7, pengembang membuat umpan balik berupa soal evaluasi pada modul elektronik menggunakan borland delphi 7, pengembang membuat file installer produk modul elektronik menjadi satu kesatuan file berekstensi exe, dan terakhir pengembang menyimpan file ke dalam DVD. Pada tahap ini media yang telah dikembangkan kemudian diterapkan. Penerapan pengembangan media pembelajaran elektronik interaktif disesuaikan dengan model pembelajaran yang telah dilakukan. Media modul elektronik interaktif yang dikembangkan bersumber dari bahan-bahan pelajaran yang diperoleh dari buku mata pelajaran ilmu pengetahuan alam sekolah menengah atas. Evaluasi dilakukan untuk mengetahui kevalidan media sesuai dengan tujuan penelitian yang diterapkan. Validasi media dilakukan melalui dua tahap yaitu validasi oleh ahli materi, validasi ahli media dan angket yang diisi oleh siswa setelah mengerjakan pre-test dan post-test. Instrumen untuk proses validasi dilakukan melalui angket. Data yang terkumpul di analisis menggunakan cara persentase per item dan pengelolaan data secara keseluruhan.

Uji coba dilakukan untuk mengetahui tingkat kelayakan produk melalui data yang terkumpul secara keseluruhan. Data yang dimaksud adalah (1)desain uji coba, (2)subjek uji coba, (3)jenis data, (4)instrumen pengumpulan data dan (5)teknik analisis data. Desain uji coba pengembangan modul elektronik interaktif terdiri dari uji validasi modul elektronik interaktif oleh ahli materi, ahli media dan uji coba modul elektronik interaktif oleh siswa. Subjek uji coba terdiri dari ahli materi, ahli media dan pengguna. Penetapan ahli materi yaitu guru mata pelajaran ilmu pengetahuan alam. Ahli materi berlatar belakang pendidikan minimal sarjana (s1) Sedangkan untuk ahli media berlatar belakang memiliki keahlian tentang media pembelajaran. Pada pengembangan ini uji ahli media akan dilakukan kepada dosen Universitas Negeri Malang jurusan Teknologi Pendidikan. Audiens terdiri dari 32 siswa kelas 8 sekolah menengah atas. Jenis data pada penelitian pengembangan ini adalah data kualitatif dan kuantitatif. Data kuantitatif diperoleh dari ahli media, ahli materi dan angket yang diisi oleh siswa setelah siswa melakukan pre-test dan post-test yang selanjutnya hasil data yang diisi oleh siswa tersebut dijadikan data kualitatif. Instrumen pengumpulan data yang digunakan dalam pengembangan modul elektronik ini berupa angket dan hasil soal evaluasi melalui pre-test dan post-test. Untuk menganalisis data angket ahli media dan ahli materi digunakan teknik presentase. Rumus untuk mengolah data ahli materi, ahli media dan pengguna.

$$p = \frac{\sum x}{\sum xi} \times 100\%$$

(Arikunto, 2006 : 274)

Keterangan:

P : persentase.

X : jumlah keseluruhan nilai ideal dalam satu item.

X : jumlah keseluruhan nilai ideal dalam satu item.

100% : konstanta.

Kriteria yang digunakan untuk mengukur validitas audiens adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Tabel Persentase Validitas

No	Kategori	Presentase	Tingkat Validitas	Ekuivalen
1	A	85-100	Valid	Layak
2	B	60-84	Cukup Valid	Cukup Layak
3	C	40-59	Kurang Valid	Kurang Layak
4	D	0-39	Tidak Valid	Tidak Layak

Dari tabel di atas, dapat dijelaskan bahwa A=4, apabila media modul elektronik interaktif tersebut mencapai tingkat kevalidan 85%-100%, maka media tersebut tergolong valid/layak. B=3, apabila apabila media modul elektronik interaktif tersebut mencapai tingkat kevalidan 60%-84, maka media tersebut tergolong cukup valid/cukup layak. C =2, apabila media modul elektronik interaktif tersebut mencapai tingkat kevalidan 40%-59%, maka media tersebut tergolong kurang valid/kurang layak. D=1, apabila media modul elektronik interaktif tersebut mencapai tingkat kevalidan 0%-39%, maka media tersebut tergolong tidak valid/tidak layak.

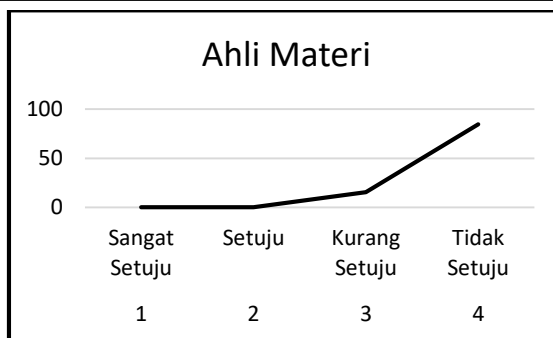
## HASIL

Hasil pengembangan akan dipaparkan mengenai penyajian data uji coba, analisis data, dan gambar produk. Data yang disajikan meliputi data ahli materi, ahli media dan data dari 32 siswa di sekolah menengah atas tempat penelitian dilakukan. Sebelumnya, hasil produk yang dihasilkan adalah dalam bentuk perangkat lunak yang dikembangkan dari borland delphi 7 sebagai alat pengembangnya. Berikut contoh modul elektronik yang telah peneliti kembangkan.



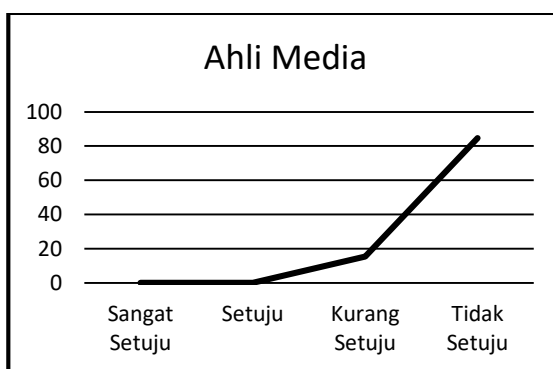
Gambar 1. Tampilan Aplikasi Modul

Dalam modul elektronik yang saya buat, modul ini berisi kompetensi inti dan kompetensi dasar, indikator, materi berupa gambar dan teks, video, soal evaluasi, referensi, petunjuk penggunaan dan profil pengembang. Selanjutnya akan disajikan di paragraf berikutnya mengenai data ahli materi, ahli media dan angket responden atau siswa.



**Gambar 2. Angket Ahli Materi**

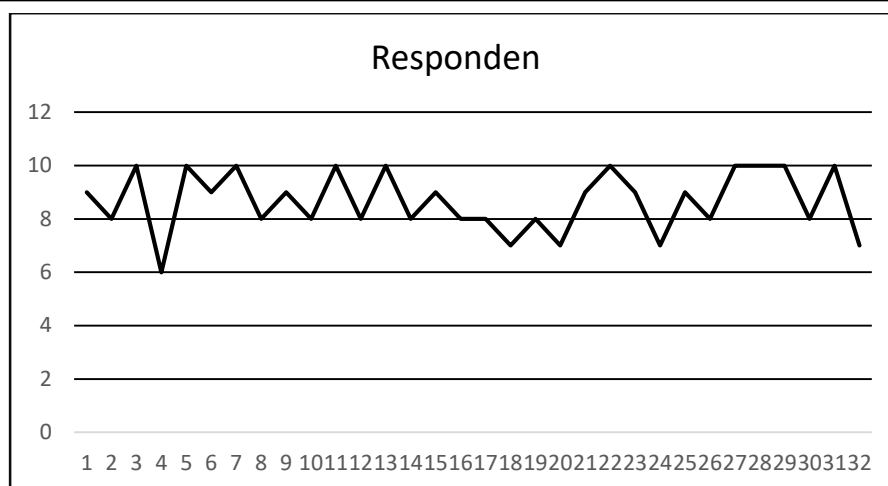
Data angket ahli materi di atas yaitu persentase kelayakan yang diperoleh sebesar 46,6% menyatakan sangat setuju dan persentase yang diperoleh lebih besar dari persentase pernyataan setuju(33,3%), kurang setuju(20%), dan tidak setuju(0%). Maka media pembelajaran *e-module* interaktif ini menurut ahli materi termasuk media yang valid dan layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran.



**Gambar 3. Angket Ahli Media**

Sedangkan data dari ahli media yaitu persentase kelayakan yang diperoleh sebesar 0% menyatakan sangat setuju dan persentase yang diperoleh tidak besar atau sama dengan dari persentase pernyataan setuju(0%), kurang setuju(15,38%), dan tidak setuju(86,61%). Maka media pembelajaran *e-module* interaktif ini menurut ahli media termasuk media yang tidak valid dan tidak layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran. Namun dari dari kritik dan saran selaku ahli media mengatakan bahwa segi penyajian informasi dan desain tampilan sudah cukup menarik dan cukup layak digunakan, hanya saja perlu menambahkan desain perpindahan antar sub menu agar terlihat lebih menarik lagi dan lebih mendukung segi interaktivitasnya dengan pengguna.





**Gambar 4. Angket Responden**

Selanjutnya yaitu data angket siswa, menunjukkan bahwa persentase hasil total keseluruhan siswa menyatakan 86,5 % menyatakan layak bahwa *e-module* interaktif ini digunakan pada proses pembelajaran. Selain data dari angket yang dipaparkan diatas, peneliti juga mengumpulkan nilai soal sebelum media modul digunakan dan tes akhir setelah siswa belajar dengan menggunakan modul. Tujuan daripada itu yaitu peneliti ingin mengetahui perbedaan yang terjadi. Menurut uji lapangan kepada 32 siswa di sekolah menengah atas yang saya lakukan, maka bisa terlihat dari perbandingan rata-rata nilai hasil evaluasi soal melalui pre-test dan post-test bahwa rata-rata nilai pre-test sebesar 79,6 lebih kecil dari pada nilai rata-rata post-test sebesar 90. Maka disimpulkan bahwa media *e-module* interaktif ini valid dan layak untuk digunakan dalam pembelajaran. Selain data penelitian dari peneliti pribadi, peneliti juga mengutip hasil penelitian orang lain yang menunjukkan bahwa media modul sangat relevan dan layak digunakan dalam pembelajaran. Susilo (2014) mengatakan, hasil nilai angket dari ahli materi bahwa persentase pencapaian 83,16%. Besaran angka 83,16% lebih dari 60% sehingga modul ini menurut ahli materi layak digunakan. Hasil nilai ahli media pencapaian persentase diperoleh 84,17%. Besaran angka 84,17% lebih dari 60% sehingga modul menurut ahli media layak digunakan. Hasil uji pemakaian diperoleh persentase pencapaian 85,7%. Besaran angka 85,7% lebih dari 60% sehingga modul layak digunakan.

Menurut Lasmiyati (2014) mengatakan, hasil nilai angket ahli materi diperoleh hasil bahwa modul 1 dengan skor 32,7 dengan kategori baik, modul 2 dengan skor 33,3 memiliki kategori baik, modul 3 dengan skor 33,6 termasuk kategori sangat baik, modul 4 dengan skor 33,3 yang berkategori baik, modul 5 dengan skor 34,3 dengan kategori sangat baik, dan modul 6 dengan skor 33,3 yang berarti termasuk kategori baik. Menurut Lasmiyati sebagai peneliti, modul tersebut mendapat nilai B dengan kategori baik pada aspek bahasa dan gambar. Hasil evaluasi produk ahli media menurut Lasmiyati, modul 1 diperoleh skor 72,7 yang termasuk kategori baik, modul 2 diperoleh skor total 70,3 dengan kategori baik, modul 3 diperoleh skor 72,7 yang berkategori sangat baik, modul 4 diperoleh skor 72 atau dengan kategori baik, modul 5 diperoleh skor 69 yang termasuk kategori baik, dan modul 6 diperoleh skor 70,3 yang termasuk kategori baik. Berdasarkan data ahli media dari penelitian Lasmiyati, bahwa modul pembelajaran mendapat nilai B dengan kategori baik pada aspek penyajian. Setyadi (2017) dalam penelitiannya mengatakan, penilaian modul yang dilakukan dinilai dari aspek kelayakan isi, aspek bahasa dan penyajian dan aspek kegrafikan. Berdasarkan data penilaian dari aspek kelayakan isi dan penyajian terkumpul dengan rata-rata ( $V_a$ ) 4,03, nilai kevalidan (3,5 kurang dari sama dengan  $V_a$  kurang dari 4,5). Komponen kelayakan bahasa dan penyajian rata-rata ( $V_a$ ) 4,32, dari data tersebut dapat dikatakan valid jika (3,5 kurang dari sama dengan  $V_a$  kurang dari 4,5). Dari besaran angka yang didapatkan, rerata total sebesar 4.16 (3,5 kurang dari sama dengan  $V_a$  kurang dari 4,5) sehingga dapat disimpulkan bahwa modul yang di kembangkan oleh Setyadi dinilai valid dan layak digunakan. Penelitian yang Setyadi dan

Lasmiyati lakukan, diperoleh hasil bahwa data yang terkumpul menunjukkan bahwa modul dapat dilakukan dalam pembelajaran yang berpengaruh signifikan pada hasil pembelajaran yang diperoleh sehingga modul dapat dinilai valid. Dalam penelitian yang dilakukan oleh peneliti lainnya mengenai modul juga menunjukkan hasil bahwa modul yang berulang kali di terapkan dalam pembelajaran dapat mempengaruhi hasil belajar siswa, berikut dibawah ini di paparkan penelitian mengenai modul dalam bentuk paragraf dan data-data penelitiannya.

Wijaya (2017) mengatakan, Nilai rata-rata perhitungan nilai validator 3 dari ahli media dan ahli materi perakitan komputer adalah 88,67. Berdasarkan landasan teoretis dan didukung oleh analisis data, hasil instrumen penelitian dapat diringkas sebagai berikut: Hasil penilaian dari tiga validator keseluruhan tes validator keseluruhan penilaian media pembelajaran modul interaktif 88,67% sehingga tingkat validitas dapat diartikan valid dan dapat digunakan. Penilaian keseluruhan terhadap kepraktisan media pembelajaran modul interaktif sebesar 86,08%, sehingga tingkat kepraktisan dapat diartikan penggunaan yang sangat praktis. Penilaian efektivitas media pembelajaran modul interaktif adalah 85,25%, sehingga tingkat efektivitas dapat ditafsirkan secara efektif digunakan. Dalam penggunaan media pembelajaran untuk mendukung pembelajaran yang lebih baik, direkomendasikan hal-hal sebagai berikut: guru yang lebih baik mampu memberikan pembelajaran dengan berbagai media pembelajaran yang membuat daya tarik siswa untuk belajar. Siswa dalam belajar komputer lebih banyak memperhatikan perakitan dan lebih fokus, sehingga belajar saya lebih banyak bekerja dengan baik. Tijiptiany (2016) mengatakan, diperoleh skor seluruh aspek (Va) adalah 3,31. Menurut kriteria kevalidan yang telah ditetapkan oleh peneliti, maka prototype modul dapat dikatakan valid. Hal ini berarti modul layak digunakan dengan memperhatikan beberapa masukan berupa saran dan komentar dari validator. Hasil uji coba juga menunjukkan bahwa bahan ajar hasil pengembangan peneliti sudah efektif. Skor tes hasil belajar siswa yang menggunakan bahan ajar buatan peneliti yaitu Tijiptiany mencapai 88,21 (dari maksimal 100), dan sekitar 96,43% siswa tingkat penguasaan modulnya baik. Hal ini menunjukkan bahwa bahan ajar tersebut mudah digunakan dan dipahami.

Hamid (2017) menyimpulkan, modul pembelajaran dalam penelitian Hamid yang diciptakan oleh proses pengembangan yang menggunakan model ADDIE, dinyatakan layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran di sekolah menengah kejuruan dan mampu meningkatkan hasil belajar siswa. Hal ini ditunjukkan oleh hasil rata-rata konten atau validasi materi sebesar 3,26 dengan kategori sangat layak, dan rata-rata hasil validasi media sebesar 3,01 dengan kategori layak. Hasil uji coba lapangan awal menunjukkan bahwa sangat layak dengan nilai rata-rata 3,37 dan 3,49 untuk uji coba lapangan utama. Oleh karena itu, untuk uji coba lapangan operasional ditemukan nilai rata-rata 3,41 dengan kategori yang sangat layak digunakan untuk guru dan siswa sebagai bahan pengajaran dalam proses pembelajaran. Hasil implementasi modul pembelajaran yang peneliti kembangkan ini berdasarkan penyelesaian masalah diketahui bahwa ada peningkatan hasil belajar siswa dengan menggunakan modul, karena modul ini dikembangkan dengan menggunakan pendekatan pemecahan masalah yaitu mengarahkan siswa untuk melakukan *troubleshooting* langsung, untuk melatih siswa berpikir kritis, dan itu berdampak pada peningkatan pembelajaran siswa.

Nawawi (2017) menjelaskan bahwa produk modul pembelajaran berbasis tantangan untuk memberdayakan kemampuan berpikir kritis di kelas X pada materi lingkungan MAN Karanganyar dikembangkan berdasarkan prosedur pengembangan Borg dan Gall yang dimodifikasi ke dalam 9 tahap, menggunakan pembelajaran berbasis tantangan sintaks dan indikator berpikir kritis fascione yang divisualisasikan pada tujuan, bahan, kegiatan, dan pertanyaan evaluasi. Kelayakan pembelajaran berbasis tantangan modul tentang materi lingkungan di kelas X MAN Karanganyar telah diuji melalui tes validasi ahli, validasi praktisi pendidikan, uji kelompok kecil dan uji lapangan operasional dengan kualifikasi baik sampai sangat baik. Modul pembelajaran berbasis tantangan adalah efektif untuk memberdayakan kemampuan berpikir kritis pada bahan pengajaran lingkungan dibandingkan dengan kelas menggunakan modul sekolah kelas X MAN Karanganyar karena menunjukkan skor dengan postest  $F_{Table} (0,05) < F_{Count} (0,05)$ .

Awang (2016) menjelaskan analisis data yang dikumpulkan dari kuesioner peneliti kemudian data dianalisis menggunakan FDM menunjukkan bahwa menerapkan FDM ke memperoleh keputusan kelompok dapat memecahkan ketidakjelasan pemahaman bersama di antara para ahli. Hasil dan skor untuk setiap pertanyaan disusun sesuai dengan hirerarki. Analisis kuesioner menggunakan satu siklus pendekatan Fuzzy Delphi dan Triangular Fuzzy Number dan Proses Defuzzifikasi. Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan skala linguistik lima poin. Triangular Fuzzy Number melibatkan tiga titik rata-rata ( $m_1, m_2, m_3$ ): minimum, paling banyak nilai wajar dan nilai maksimum dari grafik rata-rata, sementara proses defuzzifikasi memungkinkan pemeringkatan konsensus dapat dilakukan. Angka fuzzy segitiga digunakan untuk menghitung nilai evaluasi dan semua data ditabulasi untuk mendapatkan nilai rata-rata ( $m_1, m_2, m_3$ ). Selanjutnya, jarak antara dua angka fuzzy dan nilai ambang,  $d$ , ditentukan. Yang dibutuhkan adalah bahwa jika  $d \leq 0,2$ , hasilnya menunjukkan bahwa ada konsensus di antara semua anggota panel. Jika hasilnya berbeda, putaran kedua diperlukan. Dalam hal ini, nilai  $d \leq 0,2$ , dan persentase konsensus di atas 75% yang bisa diterima. Konsensus grup tercapai ketika persentase konsensus adalah 75% dan di atas, jika tidak, kuesioner kedua perlu diberikan. Akhirnya, proses defuzzifikasi dilakukan. FDM dipilih untuk penelitian ini karena validitas pendekatan ketika para ahli dipilih, bahkan ketika jumlah ahli kecil.

Hartono (2017), berdasarkan proses pengembangan yang telah dilakukan oleh peneliti maka diperoleh kesimpulan; dengan menggunakan model pengembangan SD yang telah dimodifikasi dihasilkan perangkat pembelajaran modul dengan hasil rata-rata nilai validitas modul 3.76. Nugroho (2019) menyimpulkan bahwa modul yang disusun berdasarkan penelitian pustaka meliputi empat tahap yaitu tahap pendahuluan, tahap *relating*, tahap *understanding* dan tahap *changing*. Fatimah (2017) dalam penelitiannya menyimpulkan, hasil penelitian pengembangan modulnya menyimpulkan bahwa modul yang dikembangkan dinilai valid. Hal ini terlihat dari penilaian dua validator yang menghasilkan nilai rata-rata total kevalidan sebesar 3,52 yang berarti baik dan dapat digunakan dengan sedikit revisi.

## SIMPULAN

Dari hasil dan pembahasan sebelumnya, dapat kita ketahui dari bahwa ahli materi menyatakan 46,6% sangat setuju dan 20% kurang setuju yang artinya media modul menurut ahli materi layak digunakan. Sedangkan dari ahli media, 0% sangat setuju, 0% setuju, 15,38% kurang setuju dan 86,61% tidak setuju. Bila ditinjau dari beberapa studi pustaka hasil nilai skor yang terkumpul pada pembahasan di atas menunjukkan bahwa modul layak digunakan dalam pembelajaran baik mandiri maupun dengan guru atau berkelompok. Penggunaan media modul elektronik ini memungkinkan siswa atau pebelajar dapat melakukan kegiatan belajar secara mandiri di rumah karena modul di susun secara sistematis dan hirarkis juga ada petunjuk penggunaan serta soal evaluasi yang membantu untuk mengetahui seberapa jauh pemahaman materi yang telah dipelajari. Namun media yang peneliti kembangkan ini masih memerlukan revisi ulang sesuai pada saran yang ahli media kemukakan agar media layak digunakan dan valid. Terlepas dari semua yang peneliti lakukan ataupun yang telah dijabarkan di atas, sebagai pengajar yang ahli di bidangnya diharapkan bisa dan mampu membuat modul elektronik baik berupa power point atau sejenisnya agar anak didiknya bisa melakukan kegiatan belajar mandiri di rumah.

## DAFTAR RUJUKAN

- Akbar, T. N. (2016). Pengembangan Multimedia Interaktif IPA Berorientasi *Guided Inquiry* Pada Materi Sistem Pernapasan Manusia Kelas V SDN Kebonsari 3 Malang. 1 (6) 2502-471X.
- Annisa, N, Simbolon, N. (2018). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif IPA Berbasis Model Pembelajaran *Guided Inquiry* Pada Materi Gaya Di Kelas IV SD Negeri 101776 Sampali. 8 (2) 2407-4926.
- Arikunto, S. (2006). *Prosedur Penelitian*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Arsyad, (2013). *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT raja grafindo persada.
- Awang, S., Ahmad, S., Alias, N & DeWitt, D. (2016). Design Of An Instructional Module On Basic Life Support

- For Homeschooled Children. 3 (1) 1-14.
- Fatimah, S. (2017). Pengembangan Modul Pendidikan Agama Islam Berbasis Pendekatan Saintifik Kurikulum 2013 Pada Siswa Kelas IV SDN Warunggunung I Surabaya Semester I. (Unpublished master's thesis) Universitas Islam Negeri Sunan Ampel, Surabaya, Indonesia .
- Fitriani, F.H, Akhlis, P.I. (2013) Pengembangan Media Pembelajaran IPA Terpadu Berbasis Komputer Pada Tema Bunti Melalui *Lesson Study* Untuk Kelas VIII. 2 (1) 2252-6609.
- Hamid, A. M., Aribowo, D., Desmira. (2017). Development Of Learning Modules Of Basic Electronics-Based Problem Solving In Vocational Secondary School. 7 (2) 149-157.
- Hartono, W., Noto, M. S. (2017). Pengembangan Modul Berbasis Penemuan Terbimbing Untuk Meningkatkan Kemampuan Matematis Pada Perkuliahan Kalkulus Integral. 1 (2) 320-333.
- Izza, E.N, Wijayanti, A. (2017). Pengembangan Media Biyas Mata Pelajaran IPA Kelas V Di Sekolah Dasar. 4 (1) 2356-3869.
- Lasmiyati., Harta, I. (2014). Pengembangan Modul Pembelajaran Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Minat SMP. 1978-4538
- Nawawi, S. (2017). Developing Of Module Chalenge Based Learning In Environmental Material To Empower The Critical Thinking Ability. 3 (2) 212-223.
- Nugroho, P. W. (2019). Pengembangan Modul Keterampilan Dasar Konseling Mahasiswa. 1 (1) 18-26.
- Panjaitan, S. (2017). Meningkatkan Hasil Belajar IPA Melalui Media Gambar Pada Siswa Kelas IIA SDN 78 Pekanbaru. 6 (1) 2303-514.
- Priatna, K., Putrama, M., Divayana, G. H. (2017). Pengembangan E-Modul Berbasis Model Pembelajaran Project Based Learning Pada Mata Pelajaran Videografi Untuk Siswa Kelas X Desain omunikasi Visual Di SMK Negeri 1 Sukasada. 6 (1) 70-78
- Sari, I.P. (2018). Implementasi Model ADDIE dan Kompetensi Kewirausahaan Dosen Terhadap Motivasi Wirausaha Mahasiswa. 6 (1) 2579-387X.
- Setyadi, M.W., Ismail., Gani, H. A. (2017). Pengembangan Modul Pembelajaran Biologi Berbasis Pendekatan Saintifik Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. 2460-1497
- Sukiman, (2012). *Pengembangan Media Pembelajaran*. Yogyakarta: Pedagogia.
- Susilo, A. (2014). Pengembangan Modul Berbasis Pembelajaran Saintifik Untuk Peningkatan Kemampuan Mencipta Siswa Dalam Proses Pembelajaran Akuntansi Siswa Kelas XII SMAN I. 1412-3855
- Teguh, I.M, Kirna, IM. (2013). Pengembangan Bahan Ajar Metode Penelitian Pendidikan Dengan ADDIE Model. 1 (1) 1829-5282.
- Tijiptiany, E. N., As'ari, R. A., Muksar, M. (2016). Pengembangan Modul Pembelajaran Matematika Dengan Pendekatan Indkuiri Untuk Membantu Siswa SMA Kelas X Dalam Memahami Materi Peluang. 1 (10) 1938-1942.
- Wijaya, I., Sefriani, R. (2017). Interactive Modules Based Adobe Director On Computer Assmbling Subjects For Vocational Secondary School Students. 2 (2) 73-80.