

**PENGEMBANGAN MODUL ELEKTRONIK BERBASIS WEB
FORMAT *MOBILE VERSION* SEBAGAI MEDIA
PEMBELAJARAN FISIKA DAPAT DIAKSES
MELALUI *SMARTPHONE* PLATFORM ANDROID**

**Suyoso, Sabar Nurohman
(Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam UNY)
Email:suyoso@unu.ac.id
ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk : 1) Menghasilkan Modul Elektronik Berbasis Web dalam Format *Mobile Version* sebagai Media Pembelajaran Fisika yang dapat Diakses Melalui *Smartphone* Berplatform Android, 2) Menguji kelayakan modul elektronik berbasis Web dalam Format *Mobile Version* hasil pengembangan, 3) Mengetahui pengaruh penggunaan modul elektronik berbasis Web dalam Format *Mobile Version* terhadap efektivitas proses pembelajaran Fisika di Sekolah. Metode penelitian yang akan digunakan adalah *Reasech and Development* (R&D) dengan model yang ditawarkan oleh Borg & Gall (1983: 775). 1) *Research and information collecting*, 2) *Planning*, 3) *Develop preliminary form of product*, 4) *Preliminary field testing*, 5) *Main product revision*, 6) *Main field testing*, 7) *Operational product revision*, 8) *Operational field testing*, 9) *Final product revision*, 10) *Dissemination and implementation*. Instrumen penelitian yang akan digunakan adalah lembar penilaian ahli materi, lembar penilaian ahli media, angket respon guru, dan angket respon siswa. Telah dihasilkan modul elektronik berbasis web dalam format *mobile version* yang dikembangkan dengan memanfaatkan layanan penyedia blog wordpress.com. Modul elektronik dilengkapi dengan aplikasi *web launcher* untuk gadget berplatform android. Modul elektronik ini mengusung karakteristik sebagai sumber belajar berbasis web yang lengkap, di dalamnya terdapat sumber informasi berupa teks, gambar, LKS, dan juga video pembelajaran. Selain itu, modul elektronik juga dilengkapi dengan fitur *interactive web discussion*, latihan soal maupun soal evaluasi yang memungkinkan terjadinya proses “*self assessment*”. Berdasarkan penilaian ahli materi dan ahli media, produk berupa “Modul elektronik berbasis web dengan format *mobile version*” dinyatakan “Sangat Layak” untuk digunakan. Uji lapangan menunjukkan bahwa produk berupa “Modul elektronik berbasis web dengan format *mobile version*” dapat meningkatkan prestasi belajar siswa ditunjukkan dengan perolehan gain skor ternormalisasi sebesar 0,32 (Kategori Sedang)

Abstrak : *mobile version*, modul elektronik berbasis web, , Pembelajaran Fisika

DEVELOPMENT OF WEB-BASED ELECTRONIC MODULE IN *MOBILE
VERSION* AS A PHYSICAL LEARNING MEDIA WHICH CAN BE
ACCESSED THROUGH THE ANDROID SMARTPHONE PLATFORM

Suyoso, Sabar Nurohman

(Physics Education, Faculty of Mathematics and Natural Science, YSU)

ABSTRACT

This study aims to: 1) Generate a web-based electronic modules in mobile format version as Media Learning Physics can Accessed Through Android *smartphone platform*, 2) Examine the feasibility of web-based electronic modules in *mobile format version*, 3) determine the effect of using web -based electronic modules in mobile format version of the effectiveness of learning physics. This research method is Reasech and Development (R &D) with the models offered by Borg & Gall (198:775). 1) *Research and information collecting*, 2) *Planning*, 3) *Develop a preliminary form of the product*, 4) *Preliminary field testing*, 5) *Main product revision*, 6) *Main field testing*, 7) *Operational product revision*, 8) *Operational field testing*, 9) *Final product revision*, 10) *Dissemination and implementation*. The instrument used in this study consisted of : expert assessment form , questionnaire responses of teachers , and student questionnaire responses. The results of this research is a web-based electronic module mobile version format developed by using wordpress.com . Electronic module is equipped with a web application platform launcher for android gadgets . Electronic module is carrying characteristics as a source of a complete web-based learning , in which there are resources such as text , images , worksheets , and instructional videos . In addition , the electronic module is also equipped with *interactive web discussion* , exercises and evaluation questions that enable the process of " *self-assessment* " . Based on expert judgment and expert media materials , products such as " web -based electronic module format mobile version " declared " Very Decent " to be used . Field tests showed that the product can improve student achievement . This is evidenced by the acquisition of the normalized gain score of 0.32 (Medium Category).

Abstract : mobile version , web-based electronic modules , learning Physics

PENDAHULUAN

Latar belakang masalah

Kemajuan bidang Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) sudah sedemikian pesat dan telah banyak membantu berbagai aktivitas manusia. Pemanfaatan TIK memungkinkan manusia untuk melepaskan diri dari batas ruang dan waktu. Manusia bisa saling tukar-menukar informasi dari dan ke berbagai belahan dunia pada setiap waktu sesuai dengan keinginan. Perkembangan di bidang TIK ini merupakan peluang bagi dunia pendidikan di Indonesia untuk meningkatkan dinamika aktivitas pembelajaran dengan menyediakan sumber-sumber belajar *online* yang dapat diakses kapan saja dan di mana saja.

Kenyataannya, belum banyak praktisi dunia pendidikan yang telah memanfaatkan kemajuan TIK khususnya internet dalam aktivitas pembelajaran secara optimal. Maksudnya, belum banyak praktisi dunia pendidikan yang mengembangkan sebuah portal sebagai sumber belajar online yang dapat diakses oleh para siswa di seluruh dunia.

Sumber belajar online dapat didesain untuk menyajikan modul pembelajaran atau yang dalam hal ini disebut sebagai **modul elektronik**. Terlebih saat ini di Indonesia sedang menggejala penggunaan *smartphone* berplatform Android. Andreas Rompis (2012) menyatakan, perkembangan produk *smartphone* dengan sistem operasi android mengalami perkembangan luar biasa, sementara itu perkembangan pengguna Android di Indonesia mencapai 40% per tahun. Pelanggan telkomsel yang menggunakan gadget Android juga terus meningkat. Ririn Widaryani (2012), Head of Strategic Marketing Group Telkomsel, menyatakan bahwa saat ini pelanggan Telkomsel yang telah menggunakan ponsel pintar berjumlah 18 juta pelanggan dan 2 juta di antaranya adalah pengguna ponsel pintar Android. Di samping itu pada tahun 2012 jumlah pelanggan Telkomsel pengguna Android mencapai 2,5 juta perangkat, jumlah tersebut meningkat 15 kali lipat dibanding tahun sebelumnya yang hanya 170 ribu perangkat (Gideon Edie Purnomo, 2012)

Dunia pendidikan perlu memanfaatkan kemajuan teknologi *gadget* dengan menyajikan modul elektronik berbasis *web* dalam format *mobile version* sebagai media pembelajaran yang mudah diakses dari genggam tangan. Terlebih lagi bagi praktisi pendidikan Fisika. Fisika sebagai salah satu mata pelajaran yang oleh kebanyakan orang dianggap sulit, perlu disajikan dengan cara yang kreatif dan mengikuti gaya hidup (*life Style*) peserta didik.

Ruang lingkup Penelitian

Penelitian dan Pengembangan ini secara garis besar dilakukan dalam dua tahap. *Pertama* tahap pengembangan yang dilaksanakan di Laboratorium Komputer Pendidikan Fisika FMIPA UNY. Tahap pengembangan ini dibatasi samapai pada tahap ke lima dari sepuluh tahap pengembangan oleh Borg & Gall (198:775). Kelima tahap tersebut adalah: 1) *Research and information collecting*, 2) *Planning*, 3) *Develop a preliminary form of the product*, 4) *Preliminary field testing*, 5) *Main product revision*. *Kedua*, tahap pengujian yang akan dilaksanakan

di Sekolah Menengah Pertama di DIY Klas 8. Modul Elektronik Berbasis Web ini untuk mata pelajaran IPA.

Kajian Pustaka

Media pembelajaran merupakan hal yang sangat esensial untuk menghasilkan proses pembelajaran yang berkualitas. Media pembelajaran diartikan sebagai alat-alat grafis, fotografis, atau elektronik untuk menangkap, memproses dan menyusun kembali informasi visual dan verbal (Azhar Arsyad, 2003:3). Termasuk media pembelajaran adalah *slide PowerPoint, videotapes, diagrams, printer materials, software* komputer hingga *web-based learning*. Secara prinsip, tujuan media pembelajaran adalah untuk memfasilitasi terjadinya proses komunikasi dan untuk meningkatkan hasil pembelajaran.

Kemajuan dalam bidang teknologi informasi dan komunikasi/ *Information and Communication Technology (ICT)* memungkinkan adanya pengembangan sumber belajar Online. Mills (2006: 3) menyatakan bahwa Sumber Belajar Online memungkinkan proses pembelajaran dapat memperoleh capaian berupa “*complex skills*” yang dibutuhkan di era global sekaligus memungkinkan adanya *Student-centered learning*. Weimer (dalam Mills, 2006: 3) menyebutkan “*in student-centered classrooms the goal of education is create independent, outonomous learners who assume the responsibility for their own learning*”.

Fullik (2004:72) menyebutkan beberapa potensi yang dapat dikembangkan dari sumber belajar online dalam proses pembelajaran, yaitu 1) *drawing on web-based material to be used by students both within and outside lesson time*; 2) *teachers modifying and adapting web-based resources for use with their students*; 3) *teachers using the Internet to support their professional needs*.

Secara lebih terperinci, Mills (2006: 3-4) menyebutkan bahwa sumber belajar online dapat berperan sebagai *Cognitive Tools* melalui beberapa cara, yaitu: 1) *Student-Centered Learning*, proses pembelajaran berbasis sumber belajar online mampu menciptakan lingkungan belajar yang memungkinkan adanya *Student-Centered Learning*, 2) *Collaboratif Learning*, berbagai fitur dalam sumber belajar online memungkinkan siswa untuk mengalami proses belajar bermakna dari dan atau dengan orang lain, 3) *Student engagement*, fitur dalam sumber belajar online” (internet) dapat memotivasi siswa untuk bekerja dengan informasi dan isi materi, melakukan refleksi terhadap informasi yang diperoleh dan mampu mengartikulasikan pengetahuan dan pemahaman mereka,

Kelebihan sumber belajar online sebagai media pembelajaran telah dibuktikan secara meyakinkan melalui beberapa penelitian. Penelitian yang dilakukan oleh Alomari (2009) menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis sumber belajar online dapat mendukung kemampuan siswa dalam mengumpulkan sumber informasi sebagai bahan belajar. Penggunaan sumber belajar online dengan demikian tidak hanya menguntungkan karena interaktivitas dan aksesibilitasnya saja, namun juga dapat meningkatkan kemandirian aktif mahasiswa dalam belajar.

Arani (2004) melaporkan hasil penelitiannya bahwa penggunaan sumber belajar online lebih efektif daripada metode tradisional dengan menyampaikan ceramah di depan kelas. Namun demikian, Juuti (2002) menemukan bahwa

pembelajaran sains berbasis sumber belajar online tetap saja harus dibarengi model komunikasi *face-to face* secara informal dengan para siswa untuk memperoleh hasil yang lebih optimal.

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. Diantara *learning guide* yang memungkinkan bagi peningkatan hasil belajar mahasiswa dengan mengutamakan kemandirian aktif mahasiswa adalah modul elektronik berbasis web.

Modul adalah suatu proses pembelajaran mengenai suatu satuan bahasan tertentu yang disusun secara sistematis, operasional dan terarah untuk digunakan oleh peserta didik, disertai dengan pedoman penggunaan untuk para pengajar (IT Education, 2008). Modul merupakan suatu cara pengorganisasian materi pelajaran yang memperhatikan fungsi pendidikan (Santayasa, 2009). Artinya, melalui modul satu pembelajaran diharapkan mampu membawa peserta didik pada kompetensi dasar yang diharapkan. Lebih lanjut, Santiyasa (2009) menyatakan bahwa strategi pengorganisasian materi pembelajaran pada modul mengandung *squencing* yang mengacu pada pembuatan urutan penyajian materi pelajaran, dan *synthesizing* yang mengacu pada upaya untuk menunjukkan kepada peserta didik keterkaitan antara fakta, konsep, prosedur dan prinsip yang terkandung dalam materi pembelajaran. Untuk merancang materi pembelajaran, terdapat lima kategori kapabilitas yang dapat dipelajari oleh peserta didik, yaitu (1) informasi verbal, (2) keterampilan intelektual, (3) strategi kognitif, (4) sikap, dan (5) keterampilan motorik. Strategi pengorganisasian materi pembelajaran terdiri dari tiga tahapan proses berpikir, yaitu (1) pembentukan konsep, (2) intepretasi konsep, dan (3) aplikasi prinsip. Strategi-strategi tersebut memegang peranan sangat penting dalam mendesain pembelajaran. Kegunaannya dapat membuat mahasiswa lebih tertarik dalam belajar, mahasiswa otomatis belajar bertolak dari *prerequisites*, dan dapat meningkatkan hasil belajar (Santayasa, 2009).

Modul Elektronik Berbasis Web dapat dimaknai sebagai bahan ajar modul yang ditampilkan menggunakan piranti elektronik berupa Web. Beberapa piranti elektronik yang dapat digabungkan untuk membangun modul elektronik semacam ini adalah *Contain Managemen System* (CMS) Wordpress sebagai tempat menyajikan materi, situs berbagi video Youtube yang memungkinkan untuk menyajikan informasi berupa video, dan *Quiz Management System* (QMS) Classmarker yang dapat menyajikan sistem penilaian otomatis berbasis web.

METODE PENELITIAN

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah Penelitian dan Pengembangan/ *Reseach and Development* (R&D). Model R&D yang akan digunakan pada penelitian ini merujuk pada desain yang dikembangkan oleh Borg & Gall (1983: 775), 1) *Research and information collecting*, 2) *Planning*, 3) *Develop preliminary form of product*, 4) *Preliminary field testing*, 5) *Main*

product revision, 6) Main field testing, 7) Operational product revision, 8) Operational field testing, 9) Final product revision, 10) Dissemination and implementation, dan dalam penelitian ini dibatasi sampai bagian ke lima dari sepuluh bagian tersebut.

Pengambilan data Penelitian dan Pengembangan ini secara garis besar dilakukan dalam dua tahap. Pertama tahap pengembangan yang dilaksanakan di Laboratorium Komputer Pendidikan Fisika FMIPA UNY dan tahap kedua adalah tahap pengujian yang akan dilaksanakan di sekolah-sekolah di DIY.

Tahap-tahap pengembangan yang akan dilakukan *pertama, Research and information collecting*. Pada tahap ini akan dilakukan penelusuran informasi terkait kondisi siswa, guru dan sekolah yang akan menjadi sampel penelitian. Guna memperoleh informasi tersebut akan dilakukan observasi dan wawancara kepada siswa dan guru. Selain itu juga akan dilakukan analisis materi pembelajaran Fisika yang sesuai untuk disajikan melalui modul elektronik berbasis *web* dengan format *mobile version*.

Kedua adalah tahap *Planning*, pada tahap ini akan dilakukan perencanaan beberapa aspek pembelajaran. Mulai dari menentukan Standar Kompetensi, Kompetensi Dasar, menyusun Indikator dan tujuan pembelajaran, menyusun langkah-langkah pembelajaran yang sesuai dengan media yang akan dikembangkan, menyusun storyboard untuk menyusun modul elektronik berbasis *web* dengan format *mobile version*.

Ketiga adalah tahap *Develop preliminary form of product*, pada tahap ini akan dilakukan pembuatan produk awal modul elektronik berbasis *Web* dengan format *mobile version*. Produk disusun dengan memanfaatkan CMS Wordpress, Situs Berbagi Video Youtube dan QMS Classmarker. Produk awal ini selanjutnya akan divalidasi oleh ahli media dan ahli materi. Tujuan validasi adalah untuk memperoleh masukan dan justifikasi dari ahli terkait kebenaran materi dan strategi penyajian materi melalui modul elektronik berbasis *web* dengan format *mobile version*. Setelah memperoleh masukan dan penilaian, produk awal tersebut kemudian direvisi mengikuti masukan dari ahli media dan ahli materi, sehingga diperoleh Produk Hasil Revisi I.

Keempat adalah *Preliminary field testing*, tahap ini merupakan tahap ujicoba terbatas. Produk Hasil Revisi I akan diterapkan pada pembelajaran Fisika di tiga sekolah. Proses ini melibatkan setidaknya 12 siswa dan tiga guru. Respon guru dan siswa akan diperoleh melalui teknik wawancara dan pemberian angket untuk mengetahui kelayakan penggunaan modul elektronik berbasis *web* dengan format *mobile version* dalam proses pembelajaran Fisika. Selain itu melalui angket dan wawancara juga akan diperoleh masukan-masukan baik dari guru maupun siswa terhadap produk yang sudah dikembangkan.

Kelima adalah *Main product revision*, tahap ini merupakan tahap perbaikan Produk Hasil Revisi I berdasarkan respon dan masukan dari guru dan siswa pada langkah keempat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pengembangan Modul Elektronik

Modul elektronik berbasis web dalam format *mobile version* dikembangkan dengan memanfaatkan layanan penyedia blog wordpress.com. Sebagai sebuah blogware yang banyak digunakan, wordpress senantiasa menyesuaikan diri dengan perkembangan zaman, salah satunya kini menyediakan fasilitas “Mobile Theme”. Melalui fasilitas *Mobile Theme*, pengguna dapat melakukan pengaturan (*Customize*) sehingga web dapat ditampilkan dalam format “*Mobile Version*” sehingga lebih ringan jika dipanggil menggunakan fasilitas *mobile* (Smartphone maupun tablet).

Modul Elektronik ini mengusung karakteristik sebagai sumber belajar berbasis web yang lengkap, di dalamnya terdapat sumber informasi berupa teks, gambar, LKS, dan juga video pembelajaran. Selain itu, modul elektronik juga dilengkapi dengan fitur *interactive web discussion*, latihan soal maupun soal evaluasi yang memungkinkan terjadinya proses “*self assessment*”.

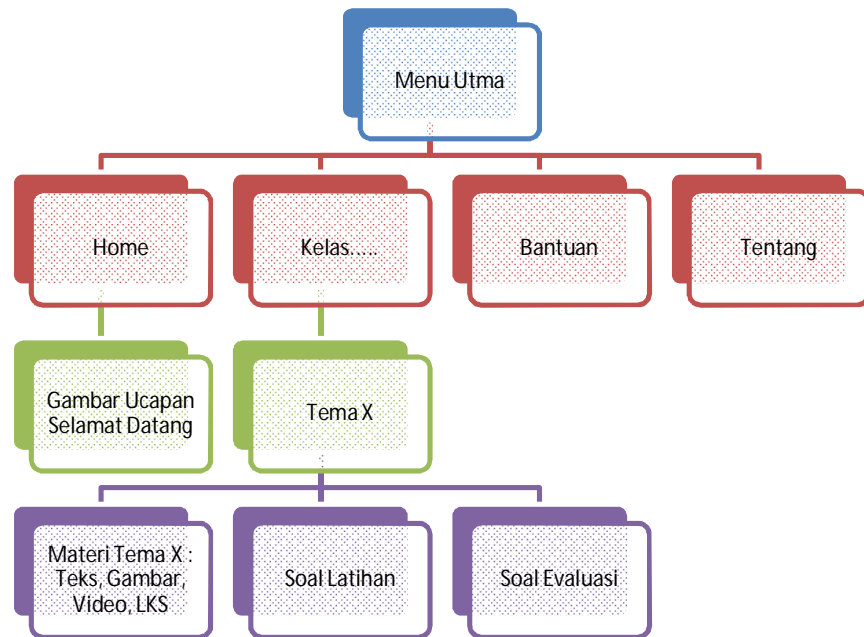
Sesuai dengan desain penelitian yang telah ditetapkan di atas, maka pada tahap ***Research and information collecting*** dilakukan analisis materi pembelajaran yang sesuai untuk disajikan melalui “Modul Elektronik Berbasis Web dengan Format Mobile Version”. Pada tahap ini dilakukan analisis kurikulum berupa Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD) yang dikembangkan. Terdapat 3 SK yang dikembangkan dalam produk Modul Elektronik Berbasis Web dengan Format Mobile Version, yakni SK 1: Memahami berbagai sistem dalam kehidupan manusia; SK 3: Menjelaskan konsep partikel materi; serta SK 5: Memahami peranan usaha, gaya, dan energi dalam kehidupan sehari-hari.

Setelah dilakukan analisis KD terhadap SK-SK di atas, maka didapat 3 KD yang memungkinkan untuk dikembangkan pada Modul Elektronik Berbasis Web dengan Format Mobile Version. Keseluruhan konten materi tersebut dirangkum dalam sebuah tema pembelajaran yaitu “Rahasia di Balik Pernapasan” yang mengangkat tiga KD pembelajaran yakni, KD 1.5.: Mendeskripsikan sistem pernapasan pada manusia dan hubungannya dengan kesehatan; KD 3.3.: Membandingkan molekul unsur dan molekul senyawa; serta KD 5.5.: Menyelidiki tekanan pada benda padat, cair, dan gas serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.

Setelah dilakukan analisis terhadap kurikulum, maka selanjutnya dilakukan analisis siswa. Sesuai dengan SK dan KD yang telah dipaparkan, maka sasaran dari produk Modul Elektronik Berbasis Web dengan Format Mobile Version tema “Rahasia di Balik Pernapasan” yakni siswa SMP kelas VIII.

Analisis selanjutnya yakni analisis tugas dan analisis konsep. Dalam analisis tugas dan konsep ditentukan spesifikasi dari tujuan pembelajaran dengan menggunakan Modul Elektronik Berbasis Web dengan Format Mobile Version dengan tema rahasia di balik pernapasan, yakni agar siswa mampu mendefinisikan bernapas, mengetahui organ-organ pernapasan pada manusia, menjelaskan mekanisme pernapasan dan hubungannya dengan konsep tekanan, membedakan molekul unsur dan senyawa, mengetahui molekul unsur dan senyawa dalam reaksi kimia pernapasan, serta mengetahui penyakit dan kelainan pada sistem pernapasan.

Pada tahap **Planning** dilakukan perencanaan pengembangan media yang terdiri dari penyusunan storyboard dan instrument penilaian produk. Peneliti menyusun storyboard yang akan digunakan sebagai dasar dalam pengembangan format “Modul elektronik berbasis web dengan format *mobile version*”. Pada tahap ini telah dihasilkan sebuah storyboard media pembelajaran berbasis web dapat dilihat pada Gambar 1 sebagai berikut:



Gambar 1. Storyboard modul elektronik berbasis *web*

Pada tahap ini juga dilakukan perancangan instrumen uji terhadap modul elektronik berbasis *web* dengan tema “Rahasia di Balik Pernapasan”. Perancangan instrumen uji menghasilkan tiga buah instrumen uji, yakni instrumen uji kelayakan materi untuk dosen ahli materi, instrumen uji kelayakan media untuk dosen ahli media, serta instrumen uji kebermanfaatan produk terhadap siswa.

Tahap **Develop preliminary form of product** dilakukan pembuatan produk awal modul elektronik berbasis *web* dengan format *version mobile*. Produk disusun dengan memanfaatkan CMS Wordpress, Situs Berbagi Video Youtube dan QMS Classmarker. Selain itu peneliti juga memanfaatkan situs <http://www.appsgeyser.com> untuk mengembangkan web launcher pada gadget berplatform android. Produk awal ini selanjutnya divalidasi oleh ahli media dan ahli materi. Tujuan validasi adalah untuk memperoleh masukan dan justifikasi dari ahli terkait kebenaran materi dan strategi penyajian materi melalui modul elektronik berbasis *web* dengan format *mobile version*. Setelah memperoleh masukan dan penilaian, produk awal tersebut kemudian direvisi mengikuti

masukannya dari ahli media dan ahli materi, sehingga diperoleh Produk Hasil Revisi I.

Produk yang dikembangkan telah divalidasi oleh dosen ahli atau validator, baik dari aspek materi maupun media. Secara keseluruhan, sumber belajar telah dikategorikan sebagai sumber belajar yang “sangat layak” untuk diuji coba. Namun demikian, beberapa revisi dibutuhkan dalam rangka meningkatkan kualitas sumber belajar sesuai dengan anjuran dari validator.

Dalam rangka menghasilkan modul elektronik berbasis *web* dengan format *mobile version* yang berkualitas dan layak digunakan dalam proses belajar mengajar, maka perbaikan atau revisi terus dilakukan sepanjang proses pengembangan produk. Revisi yang dilakukan didasarkan atas masukan dari validator sehingga didapat modul elektronik yang layak dan bermanfaat untuk dapat digunakan oleh siswa dalam proses pembelajaran.

Tampilan awal halaman “home” mengalami perbaikan berupa penggantian kata-kata berbahasa Inggris “Learning anywhere, anytime!” dengan kata-kata berbahasa Indonesia menjadi “Belajar di mana saja, kapan saja!”. Selain itu, dilakukan pula revisi terhadap jenis *font* dan *size* yang digunakan pada kalimat “Selamat Datang di Pusat Sumber Belajar IPA Online”, serta sedikit penambahan desain pada background. Revisi juga dilakukan pada *header* produk. *Header* produk mengalami perbaikan dengan mengganti kalimat berbahasa Inggris “Formulated specially for middle schooler” menjadi “Belajar Sains| Sumber Belajar IPA Terpadu”. Tampilan awal menu bar produk juga mengalami perbaikan berupa penggantian *glyph* (bentuk penulisan) angka dalam penomoran kelas, di mana pada awalnya menggunakan angka Romawi VII, VIII, dan IX menjadi menggunakan angka Arab 7, 8, 9. Hal ini dilakukan agar penyusunan tata letak menu bar menjadi lebih rapi. Pada halaman organ pernapasan, terdapat petunjuk bagi siswa untuk mengklik pada gambar agar dapat memperbesar gambar. Namun demikian, berdasarkan pengecekan oleh validator dan pengembang sendiri, petunjuk untuk memperbesar gambar kemudian dihilangkan (*removed*) dari halaman organ pernapasan.

Revisi pada materi juga dilakukan, beberapa diantaranya seperti pada halaman Tekanan udara, volume, dan kapasitas paru, lebih tepatnya pada bagian volume dan kapasitas paru, di mana terdapat pembagian macam-macam volume udara dalam paru-paru manusia, salah satunya yaitu volume cadangan inspirasi yang disingkat VCI. Pada kalimat selanjutnya terdapat kesalahan pengetikan singkatan yang digunakan menjadi CDI, yang belum pernah disebutkan sebelumnya. Kesalahan pengetikan berkemungkinan besar menyebabkan kebingungan bagi siswa (pembaca) karena ketidak-konsistenan penggunaan istilah. Untuk itu, kesalahan pengetikan telah diperbaiki. Perbaikan juga dilakukan pada halaman penyakit pernapasan pada bagian kalimat “zat kimia dalam tembakau, yakni nikotin dan tar, merupakan racun dan dapat merusak sel-sel”. Kalimat tersebut dirasa validator kurang memberikan keterangan terhadap sel-sel apa yang dirusak oleh zat kimia dalam tembakau tersebut. Karena itu, kalimat ini kemudian mengalami perbaikan menjadi “zat

kimia dalam tembakau, yakni nikotin dan tar, merupakan racun dan dapat merusak sel-sel tubuh manusia.”

Revisi juga dilakukan pada bagian thumbnails video-video yang di-embed pada sumber belajar IPA online sesuai pemberitahuan dari validator bahwa terdapat beberapa thumbnails yang tidak sesuai untuk ditampilkan bagi siswa SMP. Setelah dilakukan perbaikan, maka tampilan thumbnails pada *ending* pemutaran video menjadi lebih baik.

Tahap *Preliminary field testing* merupakan tahap ujicoba terbatas. Produk Hasil Revisi I diterapkan pada pembelajaran IPA di sekolah. Proses ini melibatkan setidaknya 12 siswa dan tiga guru. Respon guru dan siswa diperoleh melalui teknik wawancara dan pemberian angket untuk mengetahui kelayakan penggunaan modul elektronik berbasis web dengan format *mobile version* dalam proses pembelajaran IPA. Selain itu melalui angket dan wawancara juga diperoleh masukan-masukan baik dari guru maupun siswa terhadap produk yang sudah dikembangkan. Pada praktiknya, uji coba produk dilakukan pada siswa kelas 8 di SMP Negeri 2 Piyungan.

Tahap *Main product revision* merupakan tahap perbaikan Produk Hasil Revisi I berdasarkan respon dan masukan dari guru dan siswa pada langkah keempat. Sesuai dengan masukan dari guru, revisi dilakukan pada bagian thumbnails video-video yang di-embed pada modul elektronik. Pada saat uji coba produk ditemukan beberapa thumbnails yang tidak sesuai untuk ditampilkan bagi siswa SMP. Setelah dilakukan perbaikan, maka tampilan thumbnails pada *ending* pemutaran video menjadi lebih baik.

2. Tingkat Kelayakan Produk

Modul elektronik berbasis *web* dengan format *mobile version* dengan tema “Rahasia di Balik Pernapasan” diuji kelayakannya oleh dua orang dosen ahli materi dan ahli media, yaitu Drs. Suharyanto, M.Pd. dan Wita Setianingsih, M.Pd. Kedua dosen ahli (validator) menguji kelayakan terkait materi dan media, sehingga hasil dari validasi dari kedua dosen kemudian dirata-rata agar mendapatkan data yang lebih akurat.

a. Aspek Materi

Identifikasi kecenderungan tinggi rendahnya skor ditetapkan pada kriteria ideal berdasarkan skor data penelitian dengan skala likert dengan rentang nilai 1 sampai dengan 4. Dari hasil perhitungan diperoleh nilai rerata ideal (Mi) sebesar 2,5 dengan standar deviasi ideal (SDi) sebesar 0,5. Tingkat kelayakan materi sumber belajar IPA online mencakup tiga aspek, yakni kelayakan isi, kebahasaan, dan penyajian. Masing-masing aspek mendapatkan nilai yang sangat baik, dengan rerata kelayakan isi sebesar 3,90 dengan kategori “sangat layak”, rerata aspek kebahasaan sebesar 4,00 dengan kategori “sangat layak”, serta rerata aspek penyajian sebesar 3,88 dengan kategori “sangat layak”. Hasil perhitungan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kelayakan Aspek Materi

Aspek	Nilai		Jumlah	Mean	Item	Average	Kategori
	V ₁	V ₂					
Kelayakan Isi	38	40	78	39	10	3.90	Sangat layak
Kebahasaan	24	24	48	24	6	4.00	Sangat layak
Penyajian	30	32	62	31	8	3.88	Sangat layak
Total			188	94	24	3.92	Sangat layak

Hasil perhitungan pada tabel 1. menunjukkan bahwa ditinjau dari aspek materi, modul elektronik berbasis web dengan format *mobile version* dengan tema “Rahasia di Balik Pernapasan” secara keseluruhan tergolong “sangat layak” dengan rerata nilai 3,92.

b. Aspek Media

Identifikasi kecenderungan tinggi rendahnya skor ditetapkan pada kriteria ideal berdasarkan skor data penelitian dengan skala likert dengan rentang nilai 1 sampai dengan 4. Dari hasil perhitungan diperoleh nilai rerata ideal (Mi) sebesar 2,5 dengan standar deviasi ideal (SDi) sebesar 0,5. Tingkat kelayakan ditinjau dari aspek media mencakup tiga aspek, yakni tampilan, perangkat lunak, dan karakteristik. Masing-masing aspek mendapatkan nilai yang sangat baik, dengan rerata aspek tampilan sebesar 3,88 dengan kategori “sangat layak”, rerata aspek perangkat lunak sebesar 3,75 dengan kategori “sangat layak”, serta rerata aspek karakteristik sebesar 3,75 dengan kategori “sangat layak”. Hasil perhitungan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kelayakan Aspek Media

Aspek	Nilai		Jumlah	Mean	Item	Average	Kategori
	V ₁	V ₂					
Tampilan	15	16	31	15.5	4	3.88	Sangat layak
Perangkat Lunak	7	8	15	7.5	2	3.75	Sangat layak
Karakteristik	7	8	15	7.5	2	3.75	Sangat layak
Total			61	30.5	8	3.81	Sangat layak

Hasil perhitungan pada tabel 2. menunjukkan bahwa ditinjau dari aspek media, modul elektronik berbasis *web* dengan format *mobile version*

dengan tema “Rahasia di Balik Pernapasan” secara keseluruhan tergolong “sangat layak” dengan rerata nilai 3,81.

3. Hasil Belajar Siswa

Hasil belajar siswa dengan menggunakan modul Eelektronik diperoleh dari data *pretest* dan *posttest* yang dilakukan pada waktu sebelum dan sesudah melakukan pembelajaran dengan menggunakan modul elektronik berbasis *web* dengan format *mobile version* dengan tema “Rahasia di Balik Pernapasan”. Data diperoleh dari 31 orang siswa kelas 8 di SMP Negeri 2 Piyungan. Secara keseluruhan, hasil belajar siswa dengan menggunakan “Modul Elektronik Berbasis Web dengan Format Mobile Version” dengan tema “Rahasia di Balik Pernapasan” mengalami rata-rata kenaikan nilai sebesar 15,48 dari rata-rata nilai *pretest* sebesar 51,92 menjadi 67,40 pada hasil penilaian *posttest*, atau sebesar 6,85%. Rerata kenaikan nilai siswa dari *pretest* ke *posttes* dikategorikan “sedang”, sesuai dengan pengkategorian tingkat perolehan gain score ternormalisasi seperti yang diungkapkan Hake (2021), dengan nilai gain score ternormalisasi sebesar 0,32.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan yang telah dilakukan, disimpulkan bahwa :Telah dihasilkan Modul Elektronik berbasis web dalam format *Mobile Version* yang dikembangkan dengan memanfaatkan layanan penyedia blog wordpress.com. Modul elektronik dilengkapi dengan aplikasi web launcher untuk gadget berplatform android. Modul Elektronik ini mengusung karakteristik sebagai sumber belajar berbasis web yang lengkap, di dalamnya terdapat sumber informasi berupa teks, gambar, LKS, dan juga video pembelajaran. Selain itu, modul elektronik juga dilengkapi dengan fitur *interactive web discussion*, latihan soal maupun soal evaluasi yang memungkinkan terjadinya proses “self assessment”.

Berdasarkan penilaian ahli materi dan ahli media, produk berupa “Modul Elektronik berbasis Web dengan format *Mobile Version*” dinyatakan “Sangat Layak” untuk digunakan.

Uji lapangan menunjukkan bahwa produk berupa “Modul Elektronik berbasis Web dengan format *Mobile Version*” dapat meningkatkan prestasi belajar siswa ditunjukkan dengan perolehan gain skor ternormalisasi sebesar 0,32 (Kategori Sedang)

Daftar Pustaka

- Alomari, Akram (2009). Investigating online learning environments in a web-based math course in Jordan. *International Journal of Education and Development using Information and Communication Technology (IJEDICT)*, 2009, Vol. 5, Issue 3, pp. 19-36
- Andreas Rompis (2012), Jumlah Pengguna Android Naik 40 Persen, <http://www.tribunnews.com/2012/11/16/jumlah-pengguna-android-naik-40-per-tahun> diakses pada tanggal 2 Maret 2013.
- Arani, Askari. (2004). The effect of ICT-based teaching method on medical students' ESP learning [versi elektronik]. *Jurnal of Medical Education*, winter 2004, Vol 4, No.2
- Azhar Arsyad. (2003). *Media Pembelajaran*, Jakarta: Rajawali Pers
- Borg, Walter, R & Gall, Meredith, D, (1983). *Educational research: An introduction*. New York: Longman Inc.
- Fullick, Patrick. (2004). *Teaching Secondary Science With ICT*. New York: McGraw-Hill Education
- Gideon Edie Purnomo (2012), Harga Android Makin Murah, Kerjasama Google Play dan Operator makin dibutuhkan, <http://dailysocial.net/post/harga-android-makin-murah-kerja-sama-google-play-dan-operator-makin-dibutuhkan>, diakses pada tanggal 2 Maret 2012.
- Hake, Richard R (2012), Analyzing Change/Gain Scores., www.physics.indiana.edu/~sdi/AnalyzingChange-Gain.pdf. diakses tanggal 8 Februari 2012.
- Juuti, Kalle et al (2009). Adoption of ICT in Science Education: A Case Study of Communication Channels in a teacher 's Professional Development Project *Education*, 2009-5(2), 103-118.
- Mills, C Steven. (2006). *Using the Internet for Active Teaching and Learning*. Ohio: Pearson Merrill Prentice Hall.
- Ririn Widaryani (2012), Pelanggan Telkomsel yang telah menggunakan ponsel pintar berjumlah 18 juta pelanggan dan dua juta di antaranya adalah pengguna ponsel pintar Android, <http://tekno.kompas.com/read/2012/11/06/17141693/telkomsel.ingin.punya.6.juta.pengguna.android>, diakses tanggal 3 April 2014, jam 13.00.

