

PERANCANGAN PROGRAM APLIKASI ENSIKLOPEDIA *CHEMISTRY LABORATORY* (ENCYLAB) BERBASIS ANDROID SEBAGAI SUMBER BELAJAR PESERTA DIDIK SMA/MA KELAS X

Abu To'at¹⁾, Andari Puji Astuti²⁾, Eko Yuliyanto³⁾

¹Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Muhammadiyah Semarang
e-mail : abutoat@unimus.ac.id

²Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Muhammadiyah Semarang
e-mail : andaripujiaastuti@unimus.ac.id

³Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Muhammadiyah Semarang
e-mail : ekoyuliyanto@unimus.ac.id

Abstract

Problem of this research is chemical learning media only student's worksheet and books from Indonesian Government. In addition, teachers still use conventional methods and have not integrated learning with technology. This results in the enthusiasm of the learners tend to be passive and easily bored. The purpose of this research is to know the process of designing the application Program "Encylab". This type of research is Research and Development (R and D) by adapting the model of ADDIE developed by Dick and Carey through two stages, namely analysis and design with the evaluation of each stage. Data collection techniques are conducted through observation, interviews and documentation. Observations and interviews conducted at the analysis stage include problem analysis, competency analysis, learner characteristics analysis and product analysis. The documentation is conducted at the planning stage, including the preparation of material content, prototype making and initial product creation. Data analysis techniques use qualitative descriptive on the review of prototype creation before being used as the initial product of media. Based on the results of a review of the original media product by the reviewer, the evaluation obtained is the product deemed to have fulfilled the criteria worthy. So the initial product can be used. However, it does not close the possibilities if the product is developed further.

Keywords : *Android Based, Encylab, Learning Media*

1. PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang sangat pesat saat ini menyebabkan hampir semua aktivitas manusia dapat dikendalikan oleh aplikasi Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK). Semakin berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi maka diperlukan suatu usaha yang dapat mempermudah mengetahui ilmu-ilmu tersebut (Wiyono dkk, 2012). Tingkat perkembangan perangkat *smartphone* yang semakin tinggi dan relatif semakin murah merupakan faktor pendukung pengguna *smartphone* meningkat. Fakta yang menunjukkan data jumlah pengguna *smartphone* di Indonesia semakin meningkat setiap tahunnya didukung dengan hasil *survey* yang dilakukan oleh Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia (APJII, 2017) bekerjasama dengan Technopreneur Indonesia. Sebanyak 44,16 persen masyarakat lebih nyaman menggunakan *smartphone* untuk aktivitas internet keseharian mereka. Peningkatan jumlah pengguna internet di Indonesia dapat dilihat pada gambar 1 di bawah ini.



Gambar 1. Data Pengguna Internet di Indonesia

Perkembangan *smartphone* yang sudah meningkat di masyarakat harus mampu dimanfaatkan oleh pendidik dalam proses pembelajaran. Hal ini dapat mendukung proses pembelajaran pada kurikulum 2013 karena menuntut peserta didik aktif dalam proses belajar secara mandiri. Tersedianya *smartphone* dapat memberikan kesempatan dan memudahkan peserta didik dalam mengakses informasi untuk belajar dimanapun dan kapanpun tanpa menuntut proses belajar klasikal (Hernawati, 2012).

Dunia pendidikan tidak lepas dari proses pembelajaran yang meliputi pendidik, peserta didik dan lingkungan pembelajaran yang saling mempengaruhi satu sama lain. Media pembelajaran merupakan salah satu faktor penunjang tercapainya tujuan pembelajaran (Astuti dan Bhakti, 2018). Media pembelajaran menjadi sarana bagi pendidik dan peserta didik untuk memudahkan berkomunikasi pada proses menyampaikan pesan dalam kegiatan pembelajaran. Menurut Yutonto (2015) media pembelajaran menjadi penghubung antara pendidik dengan peserta didik untuk memudahkan berinteraksi dimanapun dan kapanpun. Peserta didik dapat belajar diberbagai tempat seperti melalui internet dan ponsel mereka. (Smaldino and Rusell, 2015).

Berdasarkan hasil analisis atau studi pendahuluan melalui wawancara dan observasi mengenai permasalahan yang ada di sekolah, yaitu: 1). Pendidik mata pelajaran kimia kelas X masih menggunakan metode konvensional dalam penyampaian pembelajaran; 2). Kurangnya motivasi dan perhatian peserta didik untuk mengikuti proses pembelajaran; 3). Kegiatan praktikum kimia yang belum maksimal; dan 4). Media pembelajaran yang menarik dan fleksibel sebagai salah satu alternatif media pembelajaran kimia di SMA Kelas X belum maksimal sehingga pembelajaran kurang interaktif.

Oleh karena itu, perancangan media pembelajaran kimia berbasis android diharapkan menghasilkan media pendukung pembelajaran bagi peserta didik. Media pendukung yang dihasilkan tidak hanya monoton dengan teks saja, tetapi juga memuat unsur-unsur multimedia audio/visual bahkan animasi yang memudahkan peserta didik dalam memahami materi dan mengaplikasikan konsep pembelajaran, sehingga tujuan pembelajaran dapat dicapai oleh peserta didik (Wulansari, 2017).

Berdasarkan latar belakang tersebut, dalam penelitian ini berfokus pada proses perancangan produk awal program aplikasi “Encylab” yang menarik bagi peserta didik kelas X SMA/MA.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian perancangan media ini menggunakan 2 tahap dalam metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*). Prosedur perancangan media yang mengacu pada model pengembangan ADDIE dalam Mulyatingsih (2012) sebagai berikut :



Gambar 2. Prosedur Model Perancangan

Subjek dalam penelitian ini adalah peneliti sendiri dan 2 *reviewer* (dosen pembimbing). Objek dalam penelitian ini adalah *prototype* “Encylab” yang dirancang sebagai produk awal media.

Teknik pengumpulan data menggunakan teknik observasi, wawancara dan dokumentasi. Observasi dan wawancara dilakukan pada tahap analisis atau studi pendahuluan yang meliputi analisis masalah, analisis kompetensi, analisis karakteristik peserta didik dan analisis produk yang dikembangkan. Sedangkan dokumentasi dilakukan pada tahap perancangan (*design*).

Teknik analisis data menggunakan deskriptif kualitatif pada hasil *review* pembuatan *prototype* sebelum dijadikan produk awal media.

3. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Penelitian pengembangan ini terdiri dari dua tahap yaitu tahap analisis dan tahap desain dengan dilakukan evaluasi pada setiap tahapannya. Berikut penjelasan mengenai hasil penelitian dari masing-masing tahap.

3.1 Tahap Analisis (*Analysis*)

Tahap analisis berupa studi pendahuluan yang mencakup tiga langkah analisis, yaitu :

3.1.1 Analisis Masalah

Analisis masalah merupakan langkah awal untuk mengetahui potensi masalah yang ada di sekolah sehingga dapat dicari solusi untuk pemecahan masalahnya. Analisis masalah dilakukan dengan wawancara dan observasi kepada pendidik kimia pada tanggal 16 Mei 2019. Beberapa masalah yang ada di SMA A yaitu dalam penyampaian pembelajaran kimia, pendidik kimia masih menggunakan metode konvensional, peserta didik kurang memperhatikan pelajaran saat pendidik menjelaskan materi kimia karena masih menggunakan media pembelajaran konvensional sehingga merasa jenuh dan kegiatan praktikum kimia yang belum maksimal. Selain itu, pengembangan media pembelajaran yang menarik dan fleksibel sebagai salah satu alternatif media pembelajaran kimia di SMA belum maksimal sehingga pembelajaran kurang interaktif.

3.1.2 Analisis Kompetensi

Kurikulum yang digunakan di SMA A adalah kurikulum 2013. Sehingga konten materi yang dimuat dalam perancangan program aplikasi “Encylab” disesuaikan dengan kompetensi dasar dan kompetensi inti yang terdapat dalam silabus kimia kurikulum 2013 agar tujuan pembelajaran dapat tercapai dan mengarahkan peserta didik pada proses pembelajaran yang menyenangkan.

3.1.3 Analisis Karakteristik Peserta Didik

Peneliti menganalisis karakteristik peserta didik untuk mengetahui dan memahami kebutuhan peserta didik yang menjadi sasaran pengguna media pembelajaran. Hal tersebut dilakukan agar hasil dari pengembangan sesuai dengan yang diharapkan dan sejalan dengan pendapat Frey dan Sulton (2010) bahwa apabila ketiga komponen yakni

tujuan, sasaran dan analisis *audiens* dilakukan dapat memastikan bahwa produk yang dikembangkan memenuhi hasil yang diharapkan. Berdasarkan hasil observasi, salah satu karakteristik peserta didik yang teridentifikasi di SMA A adalah sering menggunakan *smartphone*. Namun penggunaan *smartphone* dalam pembelajaran kimia belum maksimal, sebagian besar peserta didik menggunakan *smartphone* mereka hanya untuk kepentingan sosial media. Seiring dengan perkembangan teknologi yang semakin pesat, hal ini bisa membahayakan namun bisa pula menjadi peluang. Dalam hal, ini peneliti memanfaatkan keadaan tersebut sebagai peluang dalam rangka pengembangan media alternatif melalui perancangan program aplikasi “Encylab”.

3.1.4 Analisis Produk yang Dikembangkan

Tahap ini dilakukan analisis persyaratan minimal sebuah perangkat *mobile* yang dapat digunakan untuk mengoperasikan media pembelajaran berbasis Android. Produk yang dikembangkan oleh peneliti sebagai alternatif media pembelajaran kimia berbasis android memerlukan *software* dan *hardware* yang sesuai. *Software* yang digunakan dalam pembuatan media ini yaitu :

- a) Aplikasi *Corel Draw X7* dan *Photoshop CC 2017*. Merupakan *software* yang dibutuhkan dalam pengolahan desain grafis/gambar.
- b) Aplikasi *Android Studio Versi 3.0*. Merupakan *software* yang dibutuhkan dalam menginput bahasa pemrograman agar dapat dijalankan di *smartphone*.

Selain *software* di atas, dibutuhkan pula *hardware* dalam pembuatan media pembelajaran ini, antara lain :

- a) Acer V5-431
- b) Hard Disk 500 GB
- c) RAM 16 GB
- d) *Operating System Windows 10 Pro 64 bit* bulit.

Aplikasi media pembelajaran ini kemudian dapat dipasang atau *diinstall* pada perangkat Android dengan ketentuan spesifikasi berupa RAM minimal sebesar 1 GB dan sistem API (*Application Programming Interface*) minimal 11 atau Android 3.0 *Honeycomb*. Penyebaran media pembelajaran berbasis Android ini menggunakan bantuan aplikasi pengirim data yaitu SHAREit, Bluetooth dan aplikasi pengirim data lainnya yang dapat beroperasi pada perangkat Android.

Berdasarkan kegiatan yang telah dilakukan pada setiap tahap analisis, maka evaluasi yang didapat adalah perlunya media pembelajaran kimia yang menarik dan fleksibel melalui perancangan program aplikasi ensiklopedia *chemistry laboratory* (Encylab) berbasis android sebagai sumber belajar peserta didik SMA/MA kelas X.

3.2 Tahap Perancangan (*Design*)

Proses yang dilakukan dalam tahap perancangan terdiri dari beberapa tahap, yaitu :

3.2.1 Penyusunan Konten Materi

Konten materi yang dimuat dalam “Encylab” ini terdiri dari materi inti (meliputi hakikat ilmu kimia dan metode ilmiah, keselamatan dan keamanan kimia di laboratorium, serta peran kimia dalam kehidupan) dan materi pendukung yang berhubungan dengan kegiatan praktikum (meliputi format laporan praktikum, kegiatan praktikum mandiri, kegiatan praktikum kelompok, serta video demonstrasi praktikum). Tahapan dalam penyusunan konten materi meliputi :

3.2.1.1 Pengumpulan Kajian Materi

Sumber yang digunakan dalam proses penyusunan konten materi terdiri dari berbagai sumber diantaranya melalui buku paket bahan ajar kelas X, buku panduan praktikum, jurnal dan sumber lainnya. Sumber materi yang didapatkan kemudian dirangkai dan disusun setelah itu dimasukkan kedalam program agar dapat digunakan dan dipelajari melalui aplikasi. Pengambilan sebuah materi juga tidak sembarang karena harus disesuaikan dengan silabus kimia kurikulum 2013 serta dilakukan validasi terhadap kelayakan sebuah materi.

3.2.1.2 Perancangan dan Pembuatan Video Pembelajaran

Video pembelajaran yang dirancang oleh peneliti dikelompokkan menjadi dua, yaitu : 1). Video demonstrasi mengenai aplikasi peran ilmu kimia dalam kehidupan sehari-hari dengan topik meluruskan stigma tentang bahan kimia yang dianggap selalu berbahaya, 2). Video demonstrasi praktikum uji nyala menggunakan pita magnesium.

Perancangan dan pembuatan kedua video tersebut melewati beberapa langkah, yaitu membuat alur dan naskah cerita, pengambilan video, dan proses editing video. Namun, pada video demonstrasi peranan ilmu kimia hanya dilakukan proses editing karena peneliti menggunakan video yang sudah tersedia dengan mencantumkan nama alamat atau sumber dari video yang didapat.

Perancangan dan pembuatan video demonstrasi praktikum uji nyala melewati tiga langkah. Langkah pertama yang dilakukan oleh peneliti yaitu dengan membuat alur cerita dan naskah dari video pembelajaran tersebut. Langkah kedua, proses pengambilan video dilakukan di gedung Laboratorium Terpadu Universitas Muhammadiyah Semarang pada tanggal 28 Agustus 2019. Dokumentasi kegiatan saat pengambilan video dapat dilihat pada gambar 3 di bawah ini.



Gambar 3. Dokumentasi video saat praktikum uji nyala pita magnesium

Langkah ketiga, dalam proses *editing* sebuah video menggunakan program aplikasi *Wondershare Filmora 9* dengan cara menggabungkan setiap *scene* video menjadi satu kesatuan sehingga membentuk sebuah alur cerita yang telah di tentukan. Proses editing video demonstrasi peran ilmu kimia dalam kehidupan dan video demonstrasi praktikum uji nyala dapat dilihat pada gambar 4 dan gambar 5 di bawah ini.



Gambar 4. Proses *editing* video peran ilmu kimia dalam kehidupan



Gambar 5. Proses *editing* video praktikum uji nyala pita Mg

3.2.2 Pembuatan *Prototype*

Langkah-langkah yang dilakukan dalam pembuatan *prototype* adalah sebagai berikut :

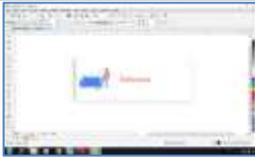
3.2.2.1 Pembuatan *flowchart* dan *storyboard*

Flowchart dibuat untuk menunjukkan gambaran struktur alur atau urutan dari perancangan media. Sedangkan *storyboard* merupakan tahap perancangan media yang menggambarkan secara keseluruhan mengenai aplikasi yang dikembangkan. *Storyboard* berfungsi sebagai panduan dalam memudahkan proses pembuatan media.

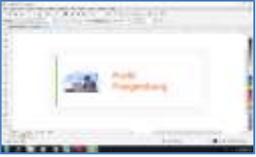
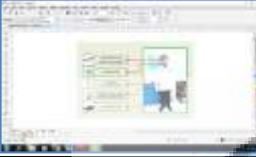
3.2.2.2 Pembuatan desain menggunakan aplikasi *Corel Draw X7*

Peneliti mencari gambar melalui web penyedia gambar agar gambar yang digunakan sesuai dengan kebutuhan. Gambar yang sudah dipilih kemudian di edit menggunakan aplikasi *Corel Draw X7*. Tahapan pembuatan desain disajikan dalam tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Desain Pembuatan *Prototype*

No	Gambar	Keterangan
1		Pembuatan logo halaman pembuka (intro)
2		Pembuatan ikon menu tentang aplikasi dan kompetensi dasar
3		Pembuatan 3 ikon dalam menu materi inti yang terdiri : 1) Ikon materi hakikat ilmu kimia dan metode ilmiah 2) Ikon materi keselamatan dan keamanan kimia di laboratorium (K3 Laboratorium) 3) Ikon materi peran kimia dalam kehidupan
4		Pembuatan ikon menu praktikum
5		Pembuatan ikon menu kuis
6		Pembuatan ikon menu referensi

Lanjutan tabel 1

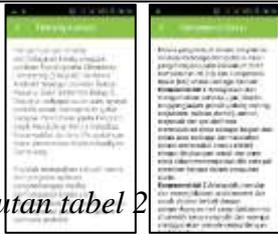
7		Pembuatan ikon menu profil pengembang
8		Pembuatan contoh ikon pada salah satu sub menu materi peralatan dasar laboratorium
9		Pembuatan contoh ikon pada salah satu sub menu materi simbol bahan kimia berbahaya dan beracun
10		Pembuatan contoh ikon pada salah satu sub menu materi alat perlindungan diri (APD)

3.2.3 Pembuatan Produk Awal

Setelah *prototype* jadi, tahap berikutnya adalah dilakukan pembuatan produk awal aplikasi. Tahap ini berisi kegiatan realisasi rancangan produk yang telah dibuat sesuai dengan format yang sudah ditentukan sebelumnya pada *storyboard* aplikasi. Pembuatan media ini dilakukan dengan menggunakan aplikasi pengembang *Android Studio Versi 3.0*. Secara umum, terdapat tiga kegiatan yang dilakukan pada tahap ini, yaitu: pembuatan desain kerangka aplikasi, input bahan materi ajar, dan mengkonversi media ke dalam format *.app* agar dapat dijalankan pada *smartphone*. Produk awal yang sudah melewati tahap *review*, disajikan dalam tabel 2 berikut ini.

Tabel 2. Produk Awal Media

No	Gambar	Keterangan
1		1. Halaman Pembuka (Intro) 2. Halaman Pengantar (Login)
2		Menu Utama, terdiri dari 7 bagian : 1. Menu Tentang Aplikasi 2. Menu Kompetensi Dasar 3. Menu Materi Inti 4. Menu Praktikum 5. Menu Kuis 6. Menu Referensi 7. Menu Profil Pengembang

<p>3</p> <p><i>Lanjutan tabel 2</i></p>		<p>1. Tampilan Menu Tentang Aplikasi 2. Tampilan Menu Kompetensi Dasar</p>
<p>4</p>		<p>Tampilan Menu Materi Inti</p>
<p>5</p>		<p>Tampilan Menu Praktikum</p>
<p>6</p>		<p>Tampilan Menu Kuis</p>
<p>7</p>		<p>1. Tampilan Menu Referensi 2. Tampilan Menu Profil</p>

Sesuai dengan penjabaran sebelumnya yang terdapat dalam pendahuluan, media pembelajaran yang dikembangkan peneliti berupa ensiklopedia *chemistry laboratory* (Encylab) berbasis android. Hal ini karena peran ensiklopedia sangat penting untuk memperkaya dan menambah informasi tentang ilmu pengetahuan (Depdiknas, 2007). Ensiklopedia merupakan sebuah informasi yang lengkap dan dapat memperluas pengetahuan bagi pembacanya (Vanessa, 2013) serta mampu memberikan visualisasi yang dapat menarik minat peserta didik dalam proses pembelajaran. Selain itu didukung juga oleh penelitian Hanafi dan Samsudin (2012) yakni dengan menggunakan aplikasi android dapat memberikan motivasi tersendiri karena bersifat interaktif.

Perancangan program aplikasi “Encylab” sebagai salah satu alternatif media pembelajaran kimia diyakini mampu membantu pendidik maupun peserta didik dalam proses pembelajaran kimia. Media pembelajaran ini dibuat sesuai dengan kompetensi dasar dan kompetensi inti yang ada pada silabus mata pelajaran kimia kelas X kurikulum 2013.

Perancangan program aplikasi “Encylab” ini memiliki beberapa keunggulan. Adapun keunggulan dari media pembelajaran berbasis android ini adalah sebagai berikut:

- a) Media pembelajaran berbasis android ini bersifat fleksibel karena dapat dioperasikan dimanapun dan kapanpun;
- b) Dapat memotivasi peserta didik untuk lebih giat dalam belajar karena media pembelajaran dapat dipasang pada *smartphone* berbasis android sehingga dapat dibuka setiap saat;
- c) Memiliki fitur video contoh aplikasi materi dalam kehidupan yang dapat mempermudah pengguna dalam memahami materi yang terdapat dalam media pembelajaran tersebut;
- d) Terdapat fitur evaluasi (kuis) dan menampilkan hasil skor yang dapat digunakan untuk mengukur tingkat pemahaman pengguna;
- e) Meningkatkan fungsi *smartphone* sebagai sumber belajar; dan
- f) Fitur navigasi yang mudah dioperasikan oleh pengguna.

Selain memiliki keunggulan, media pembelajaran ini juga memiliki kelemahan. Adapun kelemahan dari media pembelajaran ini diantaranya :

- a) Butuh *smartphone* berbasis android dengan spesifikasi yang cukup tinggi dengan standar minimal RAM 1 GB dan memori internal 4 GB agar program aplikasi dapat berjalan dengan lancar;
- b) Terkadang pada jenis *smartphone* tertentu, gambar pada fitur materi tidak dapat terlihat;
- c) Konten materi hanya dibatasi pada bab pertama kelas X semester satu (gasal), yaitu: metode ilmiah dan hakikat ilmu kimia, keselamatan dan keamanan kimia di laboratorium (K3), serta peran kimia dalam kehidupan.

Perancangan media ini diharapkan dapat membantu peserta didik mencapai tujuan pembelajaran dalam memahami dan mengaplikasikan konsep pembelajaran kimia, yaitu menguasai konsep maupun aplikasi dari materi metode ilmiah dan hakikat ilmu kimia, keselamatan dan keamanan kimia di laboratorium (K3), serta peran ilmu kimia dalam kehidupan.

Berdasarkan hasil *review* terhadap produk awal media oleh *reviewer*, evaluasi yang didapat adalah produk dianggap sudah memenuhi kriteria layak. Sehingga produk awal dapat digunakan. Namun, tidak menutup kemungkinan jika dikembangkan lebih lanjut.

4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

- 4.1 Proses perancangan program aplikasi “Encylab” melalui beberapa tahap meliputi (1) Analisis (*Analysis*) atau studi pendahuluan yang dilakukan melalui observasi dan wawancara meliputi analisis masalah, analisis kompetensi, analisis karakteristik peserta didik dan analisis produk yang dikembangkan; (2) Perancangan (*Design*) meliputi penyusunan konten materi, pembuatan *prototype* dan pembuatan produk awal.
- 4.2 Hasil perancangan program aplikasi “Encylab” dianggap memenuhi kriteria layak sebagai produk awal media.

5. REFERENSI

- APJII. 2017. *Statistik Pengguna Pengguna Internet di Indonesia*. [Online]. <http://teknopreneur.com/2018/03/02/penggunaan-smartphone-meningkat-apakah-masyarakat-mulai-meninggalkan-pc/>. Diakses pada tanggal 28 Agustus 2019 22:09].
- Astuti, I. A. D., dan Bhakti, Y. B. 2018. Interactive Learning Multimedia Based Microsoft Excel on the Temperature and Heat. *Unnes Science Education Journal*. 7(1): 1-6.
- Depdiknas. 2007. *Instrumen Praseleksi Buku Nonteks Pelajaran*. Jakarta: Pusbuk Kemendikbud.
- Frey, B.A., dan Sulton, J.M. 2010. A Model for Developing Multimedia learning Projects. *MERLOT Journal of Online Learning and Teaching*, 6 (2): 491-507.
- Hanafi, H.F., and Samsudin, K. 2012. Mobile Learning Environment System (MLES): The Case of Android-base Learning Application on Undergraduates' Learning. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*. 3 (3): 63-66.
- Hernawati, K. Pengenalan Teknologi Sejak Dini Dengan Belajar Sambil Bermain Melalui *Smartphone*. Makalah, disajikan dalam Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika FMIPA UNY Tanggal 10 November 2012 di Jurusan Pendidikan Matematika FMIPA UNY.
- Mulyatingsih, E. 2012. *Metode Penelitian Terapan Bidang Pendidikan*. Bandung: Alfabeta
- Smaldino, Sharon E and Rusell, James D. 2015. *Insructional Technology and Media for Learning*. New Jersey: Prentice Hall.
- Vanessa, G. 2013. Pembuatan Ensiklopedia Hewan Punah dan Terancam Punah Berbasis WEB. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Universitas Surabaya*. 2 (2): 1-6.
- Wiyono, K., Setiawan, A., dan Paulus, C.T. 2012. Model Multimedia Interaktif Berbasis Gaya Belajar Untuk meningkatkan Penguasaan Konsep Pendahuluan Fisika Zat Padat. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 8 (1): 74-82.
- Wulansari, R. E. et. al. 2017. Effectiveness Of Instructional Media Based Game On Mathematics At Vocational High School. *International Journal of Research Science and Management*, 4 (12): 125-128.
- Yutonto, S. 2015. Pengembangan Aplikasi Android Sebagai Media Pembelajaran Kompetensi Pengoperasian Elektronik Pada Peserta Didik Kelas XI SMKN 2 Pengasih. *Skripsi*. UNY.