PENGEMBANGAN MULTIMEDIA BERBASIS *MOBILE LEARNING* PADA MATERI PERANGKAT LUNAK PENGOLAH GAMBAR BITMAP MATA PELAJARAN DASAR DESAIN GRAFIS DENGAN MODEL PENGEMBANGAN DDD-E UNTUK KELAS X MULTIMEDIA DI SMKN 1 TROWULAN MOJOKERTO

Andrean Kusnadi Prabowo
Teknologi Pendidikan, Fakultas Ilmu Pendidikan, Universitas Negeri Surabaya
andreanprabowo@mhs.unesa.ac.id

Dr. Fajar Arianto, S.Pd., M.Pd
Teknologi Pendidikan, Fakultas Ilmu Pendidikan, Universitas Negeri Surabaya
Fajararianto@unesa.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan multimedia berbasis *mobile learning* yang layak dan efektif pada materi perangkat lunak pengolah gambar bitmap mata pelajaran dasar desain grafis untuk kelas X Multimedia di SMKN 1 Trowulan Mojokerto. Model pengembangan yang digunakan yaitu model DDD-E (*Decide, Design, Develop, and Evaluate*) oleh Ivers dan Barron. Metode pengumpulan data yang digunakan adalah wawancara, angket dan tes. Instrumen wawancara digunakan untuk validasi ahli RPP, ahli materi dan ahli media. Kemudian angket dan tes digunakan kepada peserta didik kelas X Multimedia di SMKN 1 Trowulan Mojokerto.

Berdasarkan hasil analis data, hasil uji kelayakan multimedia berbasis *mobile learning* pada ahli materi dan ahli media termasuk kategori sangat baik dengan persentase 100%. Uji coba perorangan 91,66% termasuk kategori sangat baik, uji coba kelompok kecil 90,27% termasuk kategori sangat baik, dan uji coba kelompok besar 90,55% termasuk kategori sangat baik. Sedangkan untuk mengetahui keefektifan multimedia berbasis *mobile learning* dilakukan dengan menggunakan uji t dengan taraf signifikan 5%, maka diperoleh t_{hitung} sebesar 17,68 dan t_{tabel} sebesar 2,045. Sehingga t_{hitung} lebih besar dari t_{tabel} yaitu 17,68 > 2,045. Dapat disimpulkan bahwa penggunaan multimedia berbasis *mobile learning* dapat meningkatkan pemahaman konsep pada materi perangkat lunak pengolah gambar bitmap mata pelajaran dasar desain grafis untuk peserta didik kelas X Multimedia di SMKN 1 Trowulan Mojokerto.

Kata Kunci : Pengembangan, Multimedia, *Mobile Learning,* Dasar Desain Grafis

ABSTRACT

The research aim to develop appropriate and effective multimedia based on mobile learning in processing software bitmap image materials of basic graphic design subject for X Multimedia class in SMKN 1 Trowulan Mojokerto. The development model used is DDD-E (Decide, Design, Develop, and Evaluate) by Ivers and Barron. Data collection methods used were interviews, questionnaires and tests. The interview instrument was used to validate RPP expert, material expert and media expert. Then the questionnaire and tests are used to students of X Multimedia class in SMKN 1 Trowulan Mojokerto.

Based on data analysis, the result of feasibility multimedia based on mobile learning of the material expert and media expert shows a very good category with a percentage of 100%, individual test of 91.66% included very good categories, small group test 90.27% including very good categories, and large group test of 90.55% including very good categories. When to find effectiveness of multimedia based on mobile learning is used t test with a significant level of 5%, then t_{count} is 17,68 and t_{tabel} is 1,699. So that t_{count} is greather t_{tabel} which is 17,68 > 1,699. It can be concluded that the use of multimedia based on mobile learning can improve concept understanding in the processing software bitmap image materials of basic graphic design subject for X Multimedia class in SMKN 1 Trowulan Mojokerto.

Keyword : Development, Multimedia, mobile learning, Basic graphic design

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi yang maju sangat pesat dapat mempengaruhi berbagai macam aspek kehidupan manusia, salah satunya dalam bidang pendidikan. Pada zaman yang sudah modern ini kemajuan teknologi memberikan kemudahan dalam mengakses media pembelajaran. Salah satunya dengan menggunakan *smartphone* untuk menampilkan media pembelajaran.

Pendidikan kejuruan merupakan pendidikan menengah yang mempersiapkan peserta didik terutama untuk bekerja dalam bidang tertentu. Pendidikan kejuruan terdiri dari Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) dan Madrasah Aliyah Kejuruan (MAK). Salah satu jurusan yang ada di SMK yaitu jurusan Multimedia, jurusan ini memiliki pelajaran yang cukup kompleks dan mengharuskan peserta didik agar dapat memiliki kemampuan dalam bidang teknologi informasi dan komunikasi. Kemampuan yang dimiliki peserta didik jurusan Multimedia seperti desain grafis, fotografi, sinema, video, audio, animasi, multimedia interaktif, dan desain web.

Kondisi yang ada di SMKN 1 Trowulan Mojokerto, menurut pengamatan yang dilakukan pada 24 September 2018 dengan melakukan wawancara kepada Akbar Jefri Duardi, S.Tr.K.M. selaku pendidik mata pelajaran Dasar Desain Grafis di SMKN 1 Trowulan Mojokerto, ada beberapa kendala yang dihadapi pada kegiatan pembelajaran mata pelajaran dasar desain grafis di kelas Multimedia. Seperti materi pada mata pelajaran dasar desain grafis yang cukup kompleks, sehingga membuat peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami materi. Saat pembelajaran di kelas pendidik hanya memberikan penjelasan materi secara garis besar menggunakan proyektor LCD di depan kelas, sedangkan materi yang disajikan cukup rumit. Selain itu peserta didik tidak memiliki bahan ajar yang dapat digunakan sebagai pedoman dalam mempelajari materi tersebut. Peserta didik hanya mencatat materi yang dijelaskan guru, hal tersebut kurang efisien karena waktu terbuang percuma dan catatan tersebut belum tentu dibaca. Kendala yang terjadi tersebut membuat kegiatan pembelajaran menjadi kurang maksimal, sehingga minat dan antusias peserta didik berkurang dalam menerima materi pelajaran. Hal ini dapat dibuktikan dengan daftar nilai peserta didik kelas X Multimedia tahun pelajaran 2017/2018, sebanyak 20 peserta didik dari total 30 peserta didik masih dibawah Kriteria Ketuntasan Minimum (KKM) yaitu 80.

Oleh karena itu perlu adanya media pembelajaran yang dapat memudahkan peserta didik dalam memahami materi pelajaran. Menurut Newby, Stepich, Lehman & Russel dalam Kristanto (2015:3), media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat membawa pesan untuk pencapaian tujuan pembelajaran. Tujuan penggunaan media pembelajaran adalah untuk mempermudah komunikasi dan meningkatkan dasil belajar. Hamalik dalam Arsyad (2011:15) mengemukakan bahwa pemakaian media pembelajaran dalam proses belajar mengajar dapat membangkitkan keinginan dan minat yang baru, membangkitkan motivasi dan rangsangan kegiatan belajar, dan bahkan membawa pengaruh-pengaruh psikologis terhadap peserta didik.

Maka perlu adanya pengembangan multimedia yang dapat dijalankan di *smartphone* yang dapat disebut *mobile learning*. Peran komputer mulai tergeser dengan adanya *smartphone* yang lebih praktis dan dapat dibawa kemanapun. Perangkat *mobile* ini memiliki fleksibilitas yang tinggi, sehingga peserta didik dapat mengakses informasi mengenai materi pelajaran dimanapun berada. Di era digital ini pengembangan multimedia berbasis *mobile learning* merupakan sebuah inovasi pembelajaran, dimana peserta didik diharapkan dapat kreatif, inovatif, dan berfikir kritis. Pemanfaatan multimedia berbasis *mobile learning* memang bukan bertujuan untuk menggantikan pembelajaran di kelas secara langsung, tetapi sebagai pelengkap pembelajaran dan memberikan kemudahan kepada peserta didik untuk mempelajari kembali materi yang belum dipahami. *Smartphone* merupakan barang yang sudah tidak asing lagi bagi peserta didik saat ini, jika dibandingkan dengan *personal computer* (PC) harga perangkat *smartphone* lebih murah.

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka perlu adanya multimedia berbasis *mobile learning* yang layak dan efektif digunakan dalam kegiatan pembelajaran pada peserta didik kelas X Multimedia di SMKN 1 Trowulan Mojokerto.

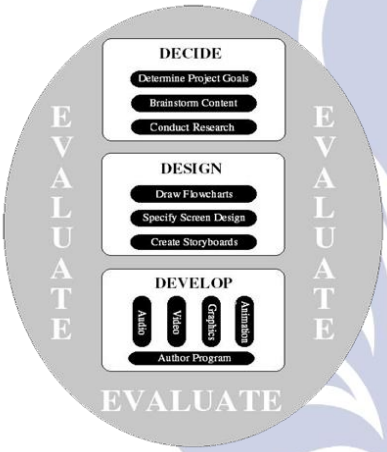
METODE

Pengembangan multimedia berbasis *mobile leaarning* pada mata pelajaran dasar desain grafis materi perangkat lunak pengolah gambar bitmap ini termasuk ke dalam jenis metode penelitian *Research and Development* (Penelitian dan Pengembangan). Borg and Gall dalam Sugiyono (2015:9) menyatakan bahwa penelitian dan pengembangan (*Research and Development*/R&D)

UNESA Universitas Negeri Surabaya

merupakan metode penelitian yang digunakan untuk mengembangkan atau memvalidasi produk-produk yang digunakan dalam pendidikan dan pembelajaran.

Pada pengembangan multimedia berbasis *mobile learning* ini model pengembangan yang digunakan yaitu model pengembangan DDD-E (*Decide*, *Design*, *Develop*, *Evaluate*) yang dikemukakan oleh Ivers & Barron. Model pengembangan DDD-E terdiri atas tiga tahapan utama yaitu *Decide* (menentukan) yaitu tahap menentukan tujuan dan materi program, *Design* (desain) yaitu tahap merancang struktur program, dan *Develop* (mengembangkan) yaitu tahap memproduksi media. Serta terdapat tahap *evaluate* (evaluasi) yang dilakukan pada setiap tahap pengembangan.



Gambar 3.1 Model pengembangan DDD-E
(Ivers & Barron, 2002:22)

Menurut Ivers & Barron (2002:21) model pengembangan DDD-E memiliki kelebihan dan kelemahan, antara lain :

1. Kelebihan
   Model pengembangan DDD-E menyajikan suatu proyek secara garis besar, tetapi dapat dapat dimodifikasi atau diperluas sesuai dengan kebutuhan. Model ini menyajikan kerangka kerja untuk tahapan proyek multimedia, dan dapat menggunakan pendekatan kontruktivis untuk desain individu atau kelompok.
2. Kelemahan
   Pada model pengembangan DDD-E analisis kebutuhan tidak dilaksanakan secara mendetail dan uji coba dilakukan pada tahapan yang terakhir dengan subjek yang ditentukan sendiri.

Model pengembangan DDD-E dipilih karena model pengembangan ini khusus digunakan untuk mengembangkan proyek multimedia dan memiliki langkah-langkah pengembangan yang tersusun secara sistematik. Setiap langkah dalam tahapan pengembangan terdapat evaluasi sehingga diharapkan dapat menghasilkan media pembelajaran yang efektif untuk meningkatkan pemahaman peserta didik.

Subjek uji coba adalah pihak yang ikut serta dalam penelitian yang teridiri dari ahli materi, ahli media, ahli desain pembelajaran dan peserta didik. Untuk mendapatkan data yang diinginkan, instrumen pengumpulan data yang digunakan berupa wawancara, angket/kuisoner, dan tes. Instrumen wawancara digunakan untuk validasi ahli RPP, ahli materi dan ahli media. Sedangkan angket dan tes digunakan kepada peserta didik.

Pada instrumen tes yang akan digunakan sebagai *pre-test* maupun *post-test* perlu diuji kevalidannya dengan menggunakan validitas butir soal atau validitas item. rumus yang digunakan yaitu rumus point biserial, rumus tersebut digunakan pada tipe tes *multiple choice* atau pilihan ganda. Berikut ini adalah rumus korelasi point biserial :

$$r_{pbis} = \frac{M_{p-M_1}}{S_t}\sqrt{\frac{p}{q}}$$

(Arikunto, 2014:326)

Menurut Arikunto (2014:221) Reliabilitas menunjuk pada satu pengertian bahwa sesuatu instrumen mencukup data dipercaya untuk digunakan sebagai alat pengumpul data karena instrumen tersebut sudah baik. Adapun rumus yang digunakan untuk mengukur reliabilitas instrumen pengembangan ini menggunakan rumus Spearman-Brown.

$$r11 = \frac{2 \text{ x } r_{1/2\,1/2}}{(1 + r_{1/2\,1/2})}$$

(Arikunto, 2014:223)

Teknik analisis data untuk mengetahui kelayakan dari multimedia berbasis *mobile learning* berdasarkan hasil uji validasi materi, media, RPP dan peserta didik dapat dihitung menggunakan rumus berikut :

$$P = \frac{f}{N} \text{ x } 100\ \%$$

(Arikunto, 2014:281)

Penilaian mengacu pada kriteria penilaian yang telah ditentukan, adapun penilaian media adalah sebagai berikut :

81% - 100% = Sangat Baik
61% - 80% = Baik
41% - 60% = Kurang Baik

UNESA Universitas Negeri Surabaya

21% - 40% = Tidak Baik
0% - 20% = Sangat Tidak Baik

(Arikunto, 2013:281)

Desain yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *Pre-test and Post-test Group*, pada desain ini observasi dilakukan sebanyak 2 kali yaitu sebelum eksperimen dan sesudah eksperimen. Observasi yang dilakukan sebelum eksperimen (0_1) disebut *pre-test* dan eksperimen (0_2) disebut *post-test*. Desain ini dapat digambarkan seperti berikut :

$$O_1 \times O_2$$

(Arikunto, 2014:124)

Setelah diketahui perbedaan dari 0_1 dan 0_2 yakni 0_2-0_1 diasumsikan menurut efek dari eksperimen maka peneliti melanjutkan dengan uji t (test). Uji t dilakukan untuk menghitung efektivitas treatment, dalam pengembangan ini hanya menggunakan satu kelas yaitu kelas eksperimen sehingga untuk menganalisis hasil eksperimen yang menggunakan *pre-test* dan *post-test one group design*, maka rumus yang digunakan yaitu :

$$t = \frac{Md}{\sqrt{\frac{\sum x^2 d}{N\,(N-1)}}}$$

(Arikunto, 2014:349)

Analisis ini digunakan untuk mengetahui tingkat keefektifan media terhadap hasil uji coba lapangan terhadap peserta didik kelas X Multimedia di SMKN 1 Trowulan Mojokerto. Data uji coba sasaran dikumpulkan dengan menggunakan *pretest* dan *posttest* terhadap materi pokok yang diujicobakan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengembangan

Langkah-langkah pengembangan multimedia berbasis *mobile learning* berdasarkan model pengembangan DDD-E dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. *Decide* (Menentukan)

   Decide (Menentukan) merupakan tahap awal pada model pengembangan DDD-E, pada tahap ini terdapat langkah-langkah yang harus dilakukan, yaitu : *Determine project goals, Brainstorm content,* dan *Conduct research.* Data yang diperoleh adalah silabus mata pelajaran dasar desain grafis kelas X Multimedia, RPP materi perangkat lunak pengolah gambar bitmap, dan bahan ajar tentang materi. Berikut adalah penjabarannya :

   a. Kompetensi Dasar

      KD 3.9 Menerapkan perangkat lunak pengolah gambar bitmap

   b. Indikator

      Menjelaskan fungsi fitur-fitur pengolah gambar bitmap

   c. Tujuan Pembelajaran

      1. Peserta didik mampu menjelaskan fungsi fitur-fitur pengolah gambar bitmap dengan benar.
      2. Peserta didik mampu menjelaskan gambar berdasarkan fitur pengolah gambar bitmap dengan benar.

   Selanjutnya yaitu *Brainstorming,* kegiatan ini dilakukan dengan guru mata pelajaran dasar desain grafis yaitu Bapak Akbar Jefri Duardi, kegiatan ini berupa diskusi mengenai penjabaran materi dan batasan materi perangkat lunak pengolah gambar bitmap untuk kelas X Multimedia. Setelah melakukan *Brainstorming* maka terdapat beberapa gagasan yang dapat menunjang dalam mengembangkan multimedia berbasis *mobile learning. Conduct research* merupakan tahap yang mengarah pada kajian dan teoritik, setiap langkah dalam penelitian harus berdasarkan kajian teori. Seperti kriteria pemilihan media, karakteristik media, model pengembangan dan lain-lain.

2. *Design* (Desain)

   Tahap selanjutnya yaitu desain, merupakan tahap berpikir secara visual karena akan menghasilkan cetak biru dari produk multimedia berbasis *mobile learning.* Konten diuraikan secara garis besar yaitu meliputi identifikasi program (judul media, sasaran, mata pelajaran, materi, kompetensi dasar, tujuan pembelajaran), garis besar isi program media (tampilan menu dan deskripsi materi). Materi pelajaran dijabarkan secara spesifik disertai dengan soal evaluasi. *Flowchart* menggambarkan struktur dan urutan dari program multimedia berbasis *mobile learning* yang bertujuan untuk memudahkan dalam mengembangkan media. Langkah selanjutnya yaitu membuat *layout*/tampilan. *Layout*/tampilan meliputi template, tata letak, dan navigasi yang digunakan. *Storyboard* berisi tentang semua informasi yang akan ditampilkan pada media dan informasi yang dapat membantu dalam mengembangkan media. *Storyboard* dapat memberikan gambaran visual, audio, dan video.

UNESA Universitas Negeri Surabaya

3. *Develop* (Pengembangan)

Pada tahap pengembangan ini produksi media dilakukan berdasarkan rancangan yang telah dibuat sebelumnya, selain itu terdapat kegiatan validasi untuk menilai media yang telah dibuat dan uji coba produk ke peserta didik. Media yang diproduksi pada tahap ini disesuaikan dengan *flowchart* dan storyboard yang telah dibuat sebelumnya. Pada tahap ini sekaligus dilakukan uji validasi, Uji validasi bertujuan untuk menilai kelayakan dari multimdia berbasis *mobile learning*, sehingga dapat dilakukan penyempurnaan apabila terdapat revisi. Uji validasi dilakukan oleh ahli RPP, ahli materi, dan ahli media. *Evaluate* (Evaluasi)

Hasil Jadi Produk Multimedia Berbasis *Mobile Learning*

4. *Evaluate* (Evaluasi)

Tahap evaluasi pada model pengembangan DDD-E dilaksanakan pada setiap tahap, yaitu pada tahap *decide, design,* dan *develop.* Evaluasi yang dilakukan pada tahap *decide* yaitu untuk mengetahui kesesuaian antara materi dengan multimedia berbasis *mobile learning*. Pada tahap *design* dilakukan evaluasi terhadap konten, *flowchart, layout*/tampilan, dan *storyboard.* Sedangkan evaluasi pada tahap *develop* yaitu dengan melakukan penilaian multimedia berbasis *mobile learning* kepada para ahli.

Pembahasan

Dari semua kegiatan yang telah dilakukan dalam tahapan-tahapan pengembangan produk berdasarkan model pengembangan DDD-E hasil uji coba yang telah dilakukan kepada peserta didik kelas X Multimedia di SMKN 1 Trowulan yaitu uji coba perorangan, uji coba kelompok kecil, dan uji coba kelompok besar. Berikut ini adalah data yang diperoleh :

a. Ahli desain pembelajaran mendapat persentase 87,5%
b. Ahli materi mendapat persentase 100%
c. Ahli media mendapat persentase100%
d. Uji coba perorangan mendapat persentase 91,66%
e. Uji coba kelompok kecil mendapat persentase 90,27 %
f. Uji coba kelompok besar mendapat persentase 90,55%

Berdasarkan data dari uji kelayakan multimedia berbasis *mobile learning* pada materi perangkat lunak pengolah gambar bitmap untuk kelas X Multimedia di SMKN 1 Trowulan Mojokerto, telah layak untuk digunakan dalam kegiatan pembelajaran.

Hasil uji efektifias penggunaan multimedia berbasis *mobile learning* pada materi perangkat lunak pengolah gambar bitmap melalui perhitungan uji t dapat diketahui hasil t_{hitung} sebesar 17,68. Berdasarkann pengujian menggunakan taraf signifikan 5% db = 30-1 = 29 diperoleh t_{tabel} = 1,699. Jadi t_{hitung} lebih besar dari t_{tabel} yaitu 17,68 > 1,699. Sehingga dapat disimpulkan bahwa penggunaan multimedia berbasis *mobile learning* dapat meningkatkan pemahaman konsep pada materi perangkat lunak pengolah gambar bitmap mata pelajaran dasar desain grafis untuk peserta didik kelas X Multimedia di SMKN 1 Trowulan Mojokerto.

PENUTUP

Simpulan

Simpulan yang diperoleh dari data pengembangan multimedia berbasis *mobile leaerning* materi perangkat lunak pengolah gambar bitmap mata pelajaran dasar desain grafis untuk kelas X Multimedia di SMKN 1 Trowulan Mojokerto sebagai berikut :

1. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara kepada guru mata pelajaran dasar desain grafis, masih banyak peserta didik yang susah dalam memahami materi perangkat lunak pengolah gambar bitmap, hal ini dibuktikan dengan banyaknya peserta didik yang mendapatkan nilai dibawah KKM. Permasalahan tersebut terjadi karena tidak adanya bahan ajar yang dapat digunakan peserta didik sebagai sumber belajar. Selama ini penyampaian materi hanya melalui guru dengan menampilkan materi didepan kelas menggunakan LCD proyektor, dan guru hanya menyampaikan materi secara terbatas. Hal ini kurang efektif karena setiap peserta didik memiliki kecepatan dalam memahami materi yang berbeda-beda.
2. Hasil analisis data dari uji kelayakan multimedia berbasis *mobile learning* pada materi perangkat lunak pengolah gambar bitmap mata pelajaran dasar desain grafis

UNESA Universitas Negeri Surabaya

untuk kelas X Multimedia di SMKN 1 Trowulan Mojokerto secara umum tergolong sangat baik. Sehingga multimedia berbasis *mobile learning* materi perangkat lunak pengolah gambar bitmap layak digunakan dalam pembelajaran mata pelajaran dasar desain grafis untuk kelas X Multimedia.

3. Pengembangan multimedia berbasis *mobile learning* pada materi perangkat lunak pengolah gambar bitmap ini berpengaruh dalam meningkatkan pemahaman peserta didik. Uji efektifitas yang dilakukan menggunakan desain penelitian *one group pretest-posttest*. t_{hitung} lebih besar dari t_{tabel} yaitu 17,68 > 1,699. Sehingga multimedia berbasis *mobile learning* ini efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep peserta didik.
4. Kelebihan multimedia berbasis *mobile learning*:
   a. Dapat digunakan dimana saja dan kapan saja
   b. Terdapat gabungan antara teks, gambar dan video untuk memudahkan dalam memahami materi
   c. Peserta didik dapat belajar sesuai dengan kecepatan masing-masing
   d. Peserta didik dapat menampilkan kembali materi yang ingin dipelajari
5. Kekurangan multimedia berbasis *mobile learning*
   a. Proses pembuatan membutuhkan waktu yang lama
   b. Media hanya terdapat satu kompetensi dasar.

Saran

1. Saran Pemanfaatan

   Pada pemanfaatan hasil pengembangan multimedia berbasis *mobile learning* ada beberapa hal yang perlu diperhatikan :
   a. Produk multimedia berbasis *mobile learning* dapat dimanfaatkan dalam kegiatan pembelajaran materi perangkat lunak pengolah gambar bitmap mata pelajaran dasar desain grafis untuk kelas X Multimedia di SMKN 1 Trowulan Mojokerto.
   b. Perlu adanya petunjuk penggunaan media kepada peserta didik agar dapat mengoperasikan media dengan mudah
2. Diseminasi

   Multimedia berbasis *mobile learning* materi perangkat lunak pengolah gambar bitmap hanya dapat dipergunakan pada peserta didik kelas X Multimedia di SMKN 1 Trowulan Mojokerto. Jika Multimedia berbasis *mobile learning* ini digunakan di sekolah lain, maka perlu adanya identifikasi kembali terutama dalam hal karakteristik peserta didik, karakteristik pengajar, sarana prasarana dan sebagainya.
3. Pengembangan Produk Lebih Lanjut

   Pada pengembangan multimedia berbasis *mobile learning* selanjutnya, perlu diperhatikan hal-hal sebagai berikut :
   a. Pengembangan multimedia berbasis *mobile learning* selanjutnya dapat lebih inovatif dan interaktif dengan memperhatikan segi kualitas produk.
   b. Perlu memperhatikan spesifikasi *smartphone* peserta didik, sehingga media yang dikembangkan tidak memberatkan *smartphone*.
   c. Memilih kata dan kalimat yang mudah dipahami peserta didik.

DAFTAR PUSTAKA

Anderson, Ronald H. 1987. *Pemilihan dan Pengembangan Media Untuk Pembelajaaran*. Jakarta: Rajawali Pers.

Arikunto, Suharsimi. 2014. *Prosedur Penelitian.* Jakarta: PT. Rineka Cipta

Arsyad, Azhar. 2011. *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT. RajaGrafindo Persada.

Azmi, Muhammad. *Pengembangan Mobile Learning Sebagai Alternatif Media Pembelajaran di Masa Depan*. Prosiding Workshop Nasional. Hal. 182.

Darmawan, Deni. 2013. *Teknologi Pembelajaran*. Bandung: PT. Remaja Rosadakarya.

Iswindarty, Peny. 2013. *Pengolah Citra Digital 1.* Jakarta : Kementerian Pendidikan & Kebudayaan.

Ivers, K. S., and Barron, A. E. 2002. *Multimedia Project in Education : Designing, Producing, and Assessing: Second Edition.* United States of America: Libraries Unlimited Teacher Ideas Press.

Januzawsky, Alan and Michael Molenda. 008. *Educational Technology: A Definition With Commentary.*

Kustandi, Cecep dan Bambang Sutjipto. 2013. *Media Pembelajaran Manual dan Digital.* Bogor: Ghalia Indonesia.

Kristanto, A. (2016). *Media Pembelajaran.* Surabaya: Bintang.

Kristanto, Andi. 2010. "Pengembangan Media

UNESA Universitas Negeri Surabaya

Komputer Pembelajaran Multimedia Mata Pelajaran Fisika Pokok Bahasan Sistem Tata Surya bagi Siswa Kelas 2 Semester I di SMAN 22 Surabaya". Jurnal Teknologi Pendidikan Universitas Negeri Surabaya 10 (2): 12- 25.

Kristanto, Andi. 2016. Media Pembelajaran. Surabaya: Bintang Surabaya.

Kristanto, Andi. 2017. "The Development of Instructional Materials E-learning based on Blended Learning". International Education Studies Journal 10 (7): 10- 17.

Kristanto, Andi. 2018. "Developing Media Module Proposed to Editor in Editorial Division". Journal of Physics: Conference Series 947 (1): 1- 7.

Kristanto, Andi., 2011, Pengembangan Model Media Video Pembelajaran Mata Kuliah Pengembangan Media Video/Tv Program Studi Teknologi Pendidikan Fakultas Ilmu Pendidikan Universitas Negeri Surabaya, Jurnal Teknologi Pendidikan, Vol.11 No.1, April 2011 (12-22), Universitas Negeri Surabaya.

Ozdamli, Fezile and Nadire Cavus. 2011. *Basic Elements and Characteristics of Mobile Learning*. Procedia – Social and Behavioral Sciences. Vol. 28: 937-942.

Simkins, Michael, Karen C., Fern T., and Barbara M. 2002. *Increasing Student Learning Through Multimedia Projects.* Alexandria: ASCD.

Sugiyono. 2015. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: VC. Alfabeta.

Sutopo, Ariesto Hadi. 2012. *Teknologi Informasi dan Komunikasi dalam Pendidikan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.

Ukar, Kurweni. 2006. *Student Guide Series* (*Pengenalan Komputer*). Jakarta: PT. Elex Media Komputindo.

UNESA Universitas Negeri Surabaya