

DOI: doi.org/10.21009/0305010218

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS MULTIMEDIA AUGMENTED REALITY PADA POKOK BAHASAN ALAT OPTIK

Wenggita Maulani Putri^{a)}, Fauzi Bakri^{b)}, Andreas Handjoko Permana^{c)}

Universitas Negeri Jakarta, Jalan Rawamangun Muka, Jakarta Timur 13220

Email: ^{a)}gitalanimaulani@yahoo.com, ^{b)}fauzi-bakri@unj.ac.id, ^{c)}h.permana@yahoo.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran berbasis multimedia *Augmented Reality* pada pokok bahasan Alat Optik. Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) dengan model penelitian pengembangan Dick and Carey. Tahapan dalam penelitian pengembangan ini, yaitu: 1) analisis kebutuhan, 2) pengembangan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality*, 3) uji validasi produk, 4) uji coba siswa SMA. Pengambilan data validasi media pembelajaran menggunakan instrument penilaian dengan skala Likert. Hasil dari penelitian pengembangan ini berupa perangkat lunak dengan teknologi *Augmented Reality* pada pokok bahasan Alat Optik. Media pembelajaran berbasis multimedia *Augmented Reality* ini telah melalui tahap uji validasi dengan rata-rata persentase capaian sebesar 90,54% menurut ahli materi, 91,42% menurut ahli media pembelajaran, dan 97,26% menurut guru Fisika SMA. Hasil uji coba terbatas oleh 7 siswa SMA Negeri 22 Kelas X menunjukkan persentase capaian sebesar 87,70% dan hasil uji coba lapangan terhadap 33 siswa SMA Negeri 22 Jakarta kelas X dan 28 siswa SMA Negeri 33 Jakarta kelas XI menunjukkan persentase capaian sebesar 86,43%. Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran berbasis multimedia *Augmented Reality* ini memenuhi persyaratan dengan kualitas sangat baik untuk digunakan sebagai media penunjang dalam kegiatan pembelajaran Fisika pada materi alat optik.

Kata-kata kunci: *Media Pembelajaran, Multimedia, Augmented Reality, Alat Optik.*

Abstract

This reaserch aims to develop the instructional media Augmented Reality-based on the Optical Instruments subject. The method which used in this study is a research and development methods using development reaserch model by Dick and Carey. The steps are: 1) need analysis, 2) develop instructional media based Augmented Reality, 3) validation the product, 4) field trial with students from Senior High School. The validation data of instructional media using assesment instrument with Likert scale. The result of this study is a software for Android with Augmented Reality- based technology on Optical Instruments subject . This learning media Augmented Reality-based has been through a validation test with the percentage 90,54% by physics expert, 91,42% by instructional media expert, and 97,26% by physics teacher of Senior High School. The limited field test by 7 10th grade students in 22 Senior High School has reached 87,70%. The field test by 33 10th grade students in 22 Senior High School and 28 11th grade students in 33 Senior High School has reached 86,43%. As a result, learning media Augmented Reality-based has been qualified with very good quality for use as media supporting in learning physics on the Optical Instruments subject.

Keywords: *Instructional Media, Multimedia, Augmented Reality, Optical Instruments.*

1. Pendahuluan

Pada era globalisasi, teknologi informasi dan komunikasi berkembang sangat pesat yang sejalan dengan tuntutan dan kebutuhan manusia pada berbagai bidang. Pada tahun-tahun mendatang akan

terjadi integrasi atau fusi revolusi yang berkesinambungan pada laju perkembangan IPTEK yaitu: Bio Teknologi, Nano Teknologi dan Material Teknologi yang bersinergi dengan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK).

Teknologi tersebut teraktualisasi dalam semua bidang kehidupan sehingga tidak dapat dilepaskan dari kebutuhan manusia salah satunya dalam bidang pendidikan. Kontribusi TIK dalam pendidikan di era globalisasi pendidikan dapat dipandang dari berbagai aspek, namun pada dasarnya TIK dapat memfasilitasi suatu proses dalam mengumpulkan, mengelola, menyimpan, menyelidiki, membuktikan dan menyebarkan informasi yang benar, cepat akurat dan transparan sehingga dunia pendidikan di Indonesia menjadi kompetitif dan memiliki daya saing yang kuat [1]. Namun sayangnya, menurut data statistik *Global Competitiveness Report 2010-2011* dari *World Economic Forum* (WEF), terkait kondisi penguasaan TIK di Indonesia, ternyata Indonesia dinilai masih rendah kesiapan teknologinya (*technological readiness*), yaitu baru menduduki ranking ke-91 dunia, dimana salah satu penyebab utamanya adalah karena masih rendahnya pemanfaatan TIK secara nasional [2]. Oleh karena itu, pemerintah melalui Kemendikbud RI, Kemenristek RI, Kenkominfo RI dan instansi terkait, mendukung proses inovasi difusi TIK di bidang teknologi pembelajaran dalam sistem pendidikan nasional.

Sejak awal perkembangannya di tahun 1920-an, teknologi pendidikan selalu dikaitkan dengan peralatan multimedia. Perkembangan ini oleh Dorris disebut sebagai “*the enrichment of education through the seeing experiences*” [3]. Multimedia dapat diartikan sebagai kombinasi grafik, teks, suara, video, dan animasi. Penggabungan ini merupakan suatu kesatuan yang secara bersama-sama menampilkan informasi, pesan, atau isi pelajaran [4]. Sejalan dengan itu, Dale memperkirakan bahwa pemerolehan hasil belajar melalui media indera pandang berkisar 75%, melalui indera dengar 13% dan melalui indera lainnya sekitar 12% [5]. Berlandaskan hasil survei tersebut, dalam proses pembelajaran guru dituntut untuk dapat memanfaatkan berbagai teknologi untuk melakukan inovasi yang dapat digunakan untuk menunjang proses pembelajaran. Salah satu inovasi yang dapat dilakukan yaitu penggunaan multimedia sebagai media pembelajaran. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Waldopo, didapatkan bahwa setelah menyaksikan demonstrasi pemanfaatan program multimedia interaktif dalam kegiatan pembelajaran, baik guru maupun siswa sependapat bahwa program multimedia interaktif sangat membantu dalam memahami materi pelajaran yang sedang dipelajari [6].

Media pembelajaran berbasis multimedia salah satunya yaitu *Augmented Reality*. *Augmented Reality* atau dalam Bahasa Indonesia disebut realitas tertambah merupakan teknologi yang menggabungkan benda maya dua dimensi dan ataupun tiga dimensi ke dalam sebuah lingkungan nyata tiga dimensi lalu memproyeksikan benda-

benda maya tersebut secara *realtime* [7]. Kangdon Lee menyatakan bahwa *Augmented Reality* berpotensi dalam meningkatkan efisiensi dari pendidikan dan pelatihan akademik, dan korporasi sekitar dengan memberikan informasi pada waktu dan tempat yang tepat serta menawarkan konten yang kaya dengan menghasilkan citra 3D [8]. Penggunaan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* memiliki beberapa keuntungan dibandingkan dengan metode mengajar tradisional yaitu memberikan stimulasi beberapa indera: peraba, penglihatan, dan pendengaran, sehingga siswa menjadi aktif terlibat dalam proses pembelajaran [9]. Selain itu, *Augmented Reality* juga dapat membuat lingkungan pendidikan lebih produktif, menyenangkan dan interaktif dari sebelumnya. *Augmented Reality* memiliki banyak peluang untuk terus dikembangkan. Hannes Kaufmann mengungkapkan karena kemajuan dalam perkembangan konsep pedagogis, aplikasi dan teknologi, dan penurunan biaya perangkat keras, penggunaan skala kecil teknologi *Augmented Reality* untuk lembaga pendidikan menjadi sangat memungkinkan dalam dekade ini (dengan asumsi pembangunan berkelanjutan di tingkat yang sama) [10]. Namun sayangnya di Indonesia masih belum banyak pengembangan multimedia *Augmented Reality* dalam bidang pendidikan.

Dalam mengembangkan multimedia *Augmented Reality* akan dikenalkan dengan beberapa *software* yang biasa digunakan untuk membuat aplikasi *Augmented Reality*, seperti *Unity3D*, *ARToolKit*, *FLARToolKit*, *Junaio*, *IN2AR*, *D’Fusion Studio*, *OpenSpace3D*, dan *Qualcomm*. *Software-software* tersebut ada yang diperuntukan untuk komersil maupun non-komersil. Dalam pembuatan *Augmented Reality* ini peneliti menggunakan *software Unity3D*. *Unity3D* adalah tool untuk membuat 3D video game atau konten interaktif lainnya seperti visualisasi arsitektur atau *realtime* 3D animasi. Editor berjalan pada Windows dan Mac OS X dan dapat menghasilkan game untuk Windows, Mac, Wii, iPad, iPhone, serta Android platform. Adapun fitur scripting yang disediakan mendukung 3 bahasa pemrograman *JavaScript*, *C#*, dan *Boo*. Pada pengembangan *Augmented Reality* ini peneliti menggunakan Bahasa pemrograman *C#*.

Berdasarkan uraian tersebut, menjadi dasar pijakan perlunya pemenuhan kebutuhan media pembelajaran interaktif yang mampu dioptimalkan oleh guru maupun siswa. Dengan demikian perlu adanya pengembangan media pembelajaran berbasis multimedia *Augmented Reality*. Adapun pokok bahasan yang akan diangkat pada media pembelajaran ini yaitu materi Alat Optik dimana pada materi tersebut terdapat objek berupa alat-alat optik yang sangat jarang dimiliki oleh sekolah sehingga perlu dibuat visualisasi berupa animasi tiga dimensi. Sehingga dengan bantuan visualisasi ini siswa dapat lebih mengenali berbagai alat-alat

optik dan memahami tiap-tiap bagian dari alat optik tersebut. Adapun alat-alat optik yang dipelajari untuk kelas X terdiri dari mata, kamera, mikroskop, teleskop, dan lup.

2. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) yaitu dengan mengembangkan suatu produk dan menguji keefektifan produk tersebut [11]. Menurut Brog dan Gall model penelitian dan pengembangan pendidikan (*Educational Research and Development*) yang dapat digunakan adalah model pendekatan sistem yang dirancang oleh Walter Dick dan Lou Carey [12]. Model Dick & Carey dimodifikasi oleh Atwi Suparman dalam buku desain instruksional modern menjadi model pengembangan instruksional (MPI).

Langkah-langkah pelaksanaan penelitian dan pengembangan MPI menurut Atwi, yaitu:

a. Mengidentifikasi Kebutuhan Instruksional dan Menulis Tujuan Instruksional Umum (TIU)

Pada tahap ini peneliti melakukan analisis kebutuhan instruksional dengan melakukan studi literatur dari penelitian-penelitian yang ada untuk mengetahui kesenjangan antara media pembelajaran yang sudah dikembangkan dengan media pembelajaran yang dibutuhkan oleh siswa dan guru pada masa sekarang.

b. Melakukan Analisis Instruksional

Analisis instruksional adalah proses menjabarkan kompetensi umum menjadi subkompetensi, kompetensi dasar atau kompetensi khusus yang tersusun secara logis dan sistematis.

c. Mengidentifikasi Perilaku dan Karakteristik Awal Peserta Didik

Pada langkah dilakukan analisis terhadap pembelajar, analisis konteks di mana mereka akan belajar, dan analisis konteks di mana mereka akan menggunakannya. Keterampilan pembelajar, pilihan, dan sikap yang telah dimiliki pembelajar akan digunakan untuk merancang strategi instruksional.

d. Menulis Tujuan Instruksional Khusus (TIK)

Tujuan instruksional khusus berasal dari keterampilan yang diidentifikasi dalam analisis Instruksional, akan mengidentifikasi keterampilan yang harus dipelajari, kondisi di mana keterampilan yang harus dilakukan, dan kriteria untuk kinerja yang sukses.

e. Menyusun Alat Penilaian Hasil Belajar

Berdasarkan tujuan yang telah ditulis, langkah ini adalah mengembangkan butir-butir penilaian yang sejajar (tes acuan patokan) untuk mengukur kemampuan siswa seperti yang diperkirakan dari tujuan. Penekanan utama berkaitan diletakkan pada jenis keterampilan yang digambarkan dalam tujuan dan penilaian yang diminta.

f. Menyusun Strategi Instruksional

Bagian-bagian siasat instruksional menekankan komponen untuk mengembangkan belajar pembelajar termasuk kegiatan pra-instruksional, presentasi isi, partisipasi peserta didik, penilaian, dan tindak lanjut kegiatan.

g. Mengembangkan Bahan Instruksional

Ketika kita menggunakan istilah bahan instruksional kita sudah termasuk segala bentuk instruksional seperti panduan guru, modul, *overhead* transparansi, kaset video, komputer berbasis multimedia, dan halaman web untuk instruksional jarak jauh.

h. Menyusun Desain dan Melaksanakan Evaluasi Formatif

Pada evaluasi formatif dilakukan uji lapangan skala kecil yaitu melakukan uji keterbacaan. Setiap jenis penilaian memberikan informasi yang berbeda bagi perancang untuk digunakan dalam meningkatkan Instruksional.

i. Sistem Instruksional

Strategi Instruksional ditinjau kembali dan akhirnya semua pertimbangan ini dimasukkan ke dalam revisi instruksional untuk membuatnya menjadi media instruksional lebih efektif.

j. Implementasi, Evaluasi Sumatif dan Difusi Inovasi

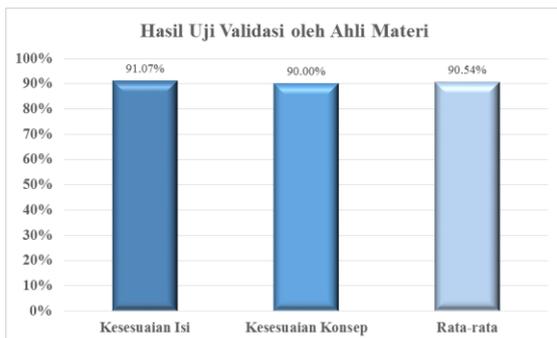
Hasil-hasil pada tahap di atas dijadikan dasar untuk membuat media yang dibutuhkan. Media tersebut selanjutnya divalidasi dan diujicobakan di kelas atau diimplementasikan di kelas dengan evaluasi sumatif.

Penelitian ini telah mencapai tahap melaksanakan evaluasi formatif. Tahap menyusun desain dilakukan di Laboratorium Penelitian dan Pengembangan Pendidikan Fisika FMIPA UNJ. Pada tahap ujicoba dilakukan terhadap siswa SMA kelas X di SMA Negeri 22 Jakarta.

3. Hasil dan Pembahasan

Pengembangan multimedia *Augmented Reality* diawali dengan membuat animasi 3D dari alat-alat optik, yaitu mata, kamera, mikroskop, teleskop, dan lup. Selanjutnya yaitu membuat audio mengenai penjelasan fungsi dari bagian-bagian alat optik. Kemudian menyiapkan video mengenai pembentukan bayangan pada masing-masing alat optik. Setelah semua komponen yang dibutuhkan pada multimedia terkumpul, langkah selanjutnya adalah proses penggabungan komponen dan menjadikannya multimedia berbasis *Augmented Reality* dengan menggunakan software Unity3D.

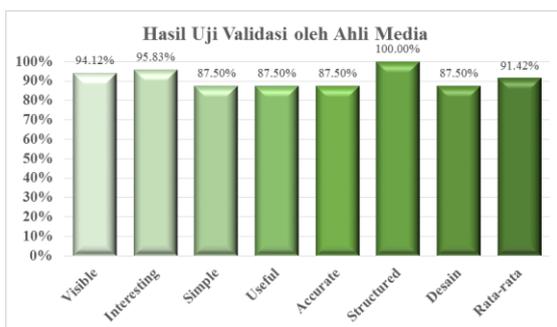
Tahap berikutnya yaitu melakukan uji validasi oleh ahli materi. Hasil validasi multimedia *Augmented Reality* oleh ahli materi Fisika menunjukkan persentase capaian sebesar 90,54% dengan interpretasi sangat baik pada semua indikator, yaitu kesesuaian isi dan kesesuaian konsep.



Gambar 1. Hasil Uji Validasi oleh Ahli Materi.

Adapun beberapa saran yang diberikan oleh ahli materi yaitu pada animasi mata sebaiknya dapat menunjukan secara langsung bagian-bagian mata, penyempurnaan animasi agar lebih terlihat seperti aslinya, dan penambahan evaluasi akhir pada media.

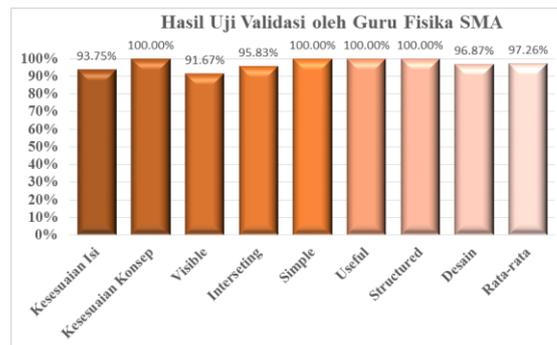
Selanjutnya adalah uji validasi kepada ahli media. Hasil validasi oleh ahli media menunjukkan persentase capaian sebesar 91,42% dengan intrepetasi sangat baik pada indikator *visible*, *accurate*, dan desain. Sedangkan untuk indikator *interesting*, *simple*, *useful*, dan *structured* yaitu baik.



Gambar 2. Hasil Uji Validasi oleh Ahli Media.

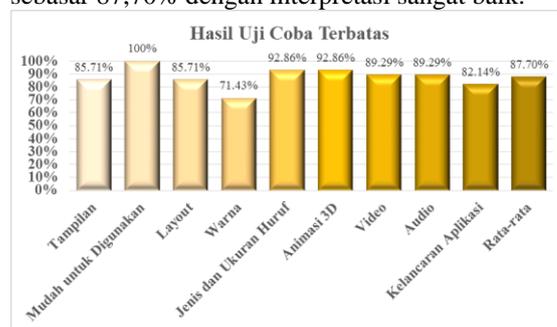
Saran yang diberikan dari ahli media yaitu pada menu cara penggunaan ditambahkan *scene* baru agar tidak perlu *terkoneksi* dengan internet, melengkapi deskripsi singkat serta video penggunaan media yang akan digunakan untuk proses *publishing* pada *google play store*.

Selanjutnya dilakukan uji coba kepada guru Fisika SMA. Hasil coba oleh guru didapatkan persentase capaian sebesar 97,26% untuk semua indikator. Menurut guru tersebut media pembelajaran yang dapat memvisualkan materi secara 3D dinilai masih sangat jarang ditemukan serta media yang dikembangkan ini dinilai sangat membantu untuk mengenalkan alat-alat optik kepada siswa dengan bentuk yang jelas.



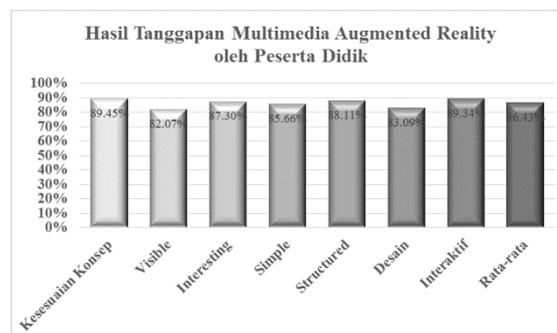
Gambar 3. Hasil Uji Validasi oleh Guru Fisika SMA.

Selanjutnya dilakukan uji coba terbatas terhadap 7 siswa SMA Negeri 22 kelas X di Laboratorium Penelitian dan Pengembangan Pendidikan Fisika di Kampus A Jurusan Fisika FMIPA Universitas Negeri Jakarta, menunjukkan persentase capaian sebesar 87,70% dengan interpretasi sangat baik.



Gambar 5. Hasil Uji Coba Terbatas Multimedia Augmented Reality oleh Peserta Didik Kelas X.

Selanjutnya dilakukan uji coba skala besar terhadap 33 siswa SMA Negeri 22 Jakarta kelas X dan 28 siswa SMA Negeri 33 Jakarta kelas XI. Hasil uji coba berupa tanggapan dari siwa mengenai multimedia *Augmented Reality* yang telah dikembangkan menunjukkan persentase capaian sebesar 86,43% dengan interpretasi sangat baik pada semua indikator.



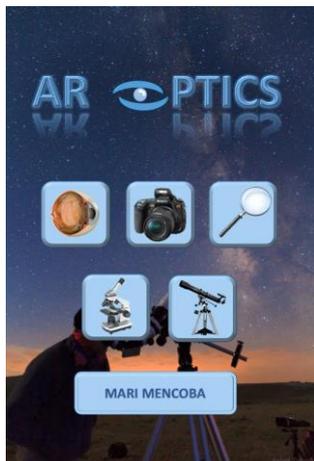
Gambar 4. Hasil Tanggapan Multimedia Augmented Reality oleh Peserta Didik Kelas X.

Pada tahap uji coba skala besar dilakukan pretes dan postes untuk mengukur hasil pengalaman belajar siswa sebelum dan sesudah menggunakan multimedia Augmented Reality. Rata-rata capaian nilai pretes siswa yaitu 58,27 dan nilai postes sebesar 69,60. Berdasarkan hasil uji gain ternormalisasi, didapatkan capaian 0,26 yang diinterpretasikan rendah, artinya terdapat peningkatan nilai siswa dalam kategori rendah. Nilai hasil postes didapatkan siswa setelah menggunakan media pembelajaran *Augmented Reality* tanpa ada perlakuan khusus, sehingga adanya peningkatan nilai ini didapatkan bahwa media pembelajaran yang dikembangkan sudah efektif untuk dapat meningkatkan pengetahuan siswa dan memberikan pengalaman kepada siswa.

Berikut adalah tampilan multimedia *Augmented Reality* pada pokok bahasan alat optik yang telah dikembangkan:



Gambar 5. Tampilan Menu Utama.



Gambar 6. Tampilan Menu Mulai.



Gambar 7. Tampilan Menu Tentang.



Gambar 8. Tampilan Cara Penggunaan Media.



Gambar 9. Augmented Reality 3D Kamera.



Gambar 10. Augmented Reality Video Kamera.

4. Simpulan

Berdasarkan hasil validasi oleh ahli materi Fisika, ahli media pembelajaran, guru Fisika SMA, dan uji coba kepada peserta didik SMA kelas X dan XI, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran berbasis multimedia *Augmented Reality* pada pokok bahasan alat optik memenuhi persyaratan dengan kualitas sangat baik untuk digunakan sebagai media penunjang dalam kegiatan pembelajaran Fisika pada materi alat optik.

Ucapan Terimakasih

Terimakasih kepada Universitas Negeri Jakarta khususnya Fakultas MIPA jurusan Fisika. Terimakasih kepada Fauzi Bakri, S.Pd, M.Si dan Drs. A. Handjoko Permana, M.Si selaku dosen pembimbing atas bimbingan dan arahannyanya dalam menyelesaikan penelitian ini. Terimakasih kepada keluarga dan teman-teman atas dukungan dan doa yang diberikan. Serta segenap pihak yang telah memberikan bantuan dalam menyelesaikan penelitian ini.

Daftar Acuan

- [1] Munir. Kontribusi Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) dalam Pendidikan di Era Globalisasi Pendidikan Indonesia. *Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi dan Komunikasi (PTIK)*, 2 (2009), p. 1-4.
- [2] SOSBUD. Penguasaan, Pemanfaatan dan Pemajuan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) guna Kejayaan bangsa dalam rangka Ketahanan Nasional. *Jurnal Kajian LEMHANNAS*. 16 (2013), p. 42 – 55.
- [3] T, Muh. Yusuf. Peranan Teknologi Pendidikan dalam Peningkatan Mutu Pendidikan. *Jurnal Pemikiran Alternatif Pendidikan*. 1 (2012), p. 66 - 74.
- [4] Arsyad, Azhar. *Media Pembelajaran*. Jakarta, PT RAJAGRAFINDO PERSADA (2011), p. 170-172
- [5] Septianita, Riska. 2014. “Pengembangan Media Pembelajaran Buku Saku Fisika Dengan Teknologi Augmented Reality Berbasis Android pada Materi Fluida Statis untuk Kelas X SMA IPA”. *Jurnal Online UM*. 2 (2014), p. 1-11.
- [6] Waldopo. Analisis Kebutuhan Terhadap Program Multi Media Interaktif Sebagai Media Pembelajaran. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*. 17 (2011), p. 244-253.
- [7] Azuma, R. A Survey of Augmented Reality. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*. 6 (1997), p. 355-385.
- [8] Lee, Kangdon. Augmented Reality in Education and Training. *Journal of TeachTrends Link, Res, Pr, Improve Learn*. 56 (2011), p. 13-21.
- [9] Perez-Lopez, David, Manuel Contero. Delivering Educational Multimedia Contents Through an Augmented Reality Application: A Case Study on its Impact on Knowledge Acquisition and Retention. *Journal of Educational Technology*. 12 (2013), p. 19-28.
- [10] Hannes, Kaufmann. Collaborative Augmented Reality in Education, *Imagina Conerence 2003, Monaco (2003)*, p. 4.
- [11] Sugiono. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung, Alfabeta (2013), p. 407.
- [12] Gall, Meredith D., Joyce P. Gall, dan Walter R. Borg. *Educational Research*. USA, Pearson Education, Inc (2003), p. 572.