

PENGEMBANGAN LKS BERMUATAN *AUGMENT REALITY* UNTUK MENINGKATKAN MOTIVASI DAN HASIL BELAJAR SISWA SMP

AUGMENT REALITY STUDENT WORKSHEET DEVELOPMENT TO INCREASING JUNIOR HIGH SCHOOL STUDENT MOTIVATION AND KNOWLEDGE

Dhanang Setyo E. ¹⁾

1) Mahasiswa S1 Program Studi Pendidikan Sains, FMIPA, UNESA. E-mail: dhanangervana@mhs.unesa.ac.id

Dra. Martini, M.Pd. ²⁾

2) Dosen S1 Jurusan IPA, FMIPA, UNESA. E-mail: martini@unesa.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan LKS Bermuatan *Augment Reality* untuk siswa SMP yang layak digunakan. Kelayakan LKS Bermuatan *Augment Reality* ditinjau berdasarkan tiga aspek yaitu kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan. Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan yang mengacu pada model pengembangan R&D, meliputi tahap potensi dan masalah, pengumpulan data, desain produk, telaah, validasi, dan uji coba produk yang dilakukan pada 31 siswa kelas VII-E di SMPN 1 Jabon dengan menggunakan *one group pretest-posttest design*. Instrumen penelitian yang digunakan meliputi lembar validasi, lembar angket respons siswa, lembar observasi keterlaksanaan, lembar angket motivasi, lembar observasi motivasi, dan lembar tes hasil belajar siswa berupa soal *pretest* dan *posttest*. Berdasarkan hasil penelitian, LKS Bermuatan *Augment Reality* dinyatakan sangat valid dengan nilai validasi LKS sebesar 96,9% dari keseluruhan aspek penilaian. LKS Bermuatan *Augment Reality* dinyatakan sangat praktis dengan hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran sebesar 95,33% dan hasil angket respons siswa sebesar 97,77%. Siswa merespons positif terhadap pembelajaran dengan menggunakan LKS Bermuatan *Augment Reality*. LKS dinyatakan efektif karena meningkatkan motivasi dan hasil belajar siswa dengan kategori rendah sebesar 6%, kategori sedang sebesar 71% siswa, kategori tinggi sebesar 23% siswa. Berdasarkan hasil validitas, kepraktisan dan keefektifan dapat disimpulkan bahwa LKS Bermuatan *Augment Reality* layak untuk digunakan.

Kata Kunci : Pengembangan LKS, *augment reality*, motivasi dan hasil belajar.

Abstract

This research aims to produce Augmented Reality Student Worksheet for junior high school students that are suitable for use. The feasibility of Augmented Reality Student Worksheet is reviewed based on three aspects, namely validity, practicality, and effectiveness. The type of this research is Research and Development that refers to the R & D development model, including the potential and problem stages, data collection, product design, review, validation, and product testing conducted on 31 students in VII-E class at Jabon 1 Junior High School using one group pretest-posttest design. The research instruments used included validation sheets, student response questionnaire sheets, implementation observation sheets, motivational questionnaire sheets, motivational observation sheets, and student learning outcomes test sheets in the form of pretest and posttest questions. Based on the results of the study, this student worksheet was stated to be very valid with a validation value of 96.9% from all aspects of validation score. This student worksheet was also stated to be very practical with the results of observation of learning implementation amounting to 95.33% and the results of student questionnaire responses amounted to 97.77% of students responded positively to learning using Augmented Reality Student Worksheet. This student worksheet is declared effective because it increases the motivation and student knowledge with a low category of 6%, a medium category of 71% of students, a high category of 23% of students. Based on the results, it can be concluded that the Augmented Reality Student Worksheet is feasible to use.

Keywords: Student worksheet development, *augment reality*, student motivation and knowledge

PENDAHULUAN

Mengajar merupakan profesi yang paling mulia di dunia. Sejarah membuktikan betapa sosok pengajar serta proses belajar mengajar sangat berarti

dan dihormati (Ansari & Malik, 2013). Untuk menjadi pengajar pada zaman sekarang dituntut tidak hanya memberikan pengetahuan konseptual saja, tetapi juga mengerti bagaimana seharusnya

berinteraksi dengan generasi yang memiliki pengetahuan dan kemampuan lebih terhadap teknologi informasi dan komunikasi.

Pada beberapa negara, siswa saat ini dijuluki sebagai *digital native* dan guru sebagai *digital immigrants* (Ansari & Malik, 2013). Julukan ini disematkan karena siswa lahir pada saat teknologi sudah sangat maju dan melekat sebagai sebuah kebutuhan yang tidak dapat dipisahkan, sedangkan guru lahir sebelum teknologi seanggih sekarang.

Proses mengajar di mana guru menyampaikan pembelajaran di kelas menggunakan papan tulis, menyuruh siswa mencatat, memberikan soal hafalan dari pertanyaan yang ada pada buku ajar mereka, dan mengevaluasi saat akhir pembelajaran dengan cara tradisional seharusnya sudah mulai ditinggalkan dan digantikan oleh pembelajaran abad 21 (Ansari & Malik, 2013). Proses belajar mengajar abad 21 membuat tantangan baru bagi guru. Guru dituntut tidak hanya berhenti belajar saat lulus sebagai sarjana pendidikan tetapi harus terus *up to date* terkait teknologi, informasi dan komunikasi yang terus berkembang.

Salah satu pengembangan teknologi yang sedang populer sekarang adalah *augment reality* (AR). Teknologi AR merupakan sebuah teknologi yang dapat mengombinasikan objek di dunia nyata dengan objek virtual atau informasi yang sengaja ditambahkan ke dalamnya, sehingga objek virtual terlihat muncul dan menempati ruang yang sama di dunia nyata secara *real time* (El Sayed, Zayed, & Sharawy, 2011; Cuendet dkk, 2013; Chen & Tsai, 2012).

Berdasarkan jurnal yang berjudul *Augmented Reality Trends in Education: A Systematic Review of Research and Applications* di mana dalam jurnal tersebut menganalisis tren berbagai penelitian internasional yang berhubungan dengan implementasi teknologi AR dalam dunia pendidikan dapat digolongkan ke dalam beberapa kategori: berdasarkan tujuannya, 31,25% penelitian melaporkan bertujuan untuk meningkatkan motivasi dan 43,75% penelitian melaporkan bertujuan untuk meningkatkan hasil belajar, berdasarkan efektivitasnya, 28,13 penelitian melaporkan bahwa AR dapat meningkatkan motivasi belajar dan 53,13% penelitian melaporkan bahwa AR dapat membuat performa belajar lebih baik (Bacca, et al., 2014). Berdasarkan tren implementasi AR dalam pembelajaran, AR dipercaya mampu meningkatkan motivasi karena AR dapat membuat siswa lebih semangat, tertarik dan bereksplorasi dengan teknologi baru (Diegmann, et al., 2015).

Teknologi AR juga dapat meningkatkan pemahaman terkait materi yang sedang dipelajari,

ini disebabkan AR dapat memuat objek tiga dimensi secara virtual. Objek tiga dimensi mempunyai ukuran yang aktual, jarak, dan tingkat kedalaman benda saat diamati, dimana hal ini tidak dimiliki oleh objek dua dimensi. Inilah yang membuat objek tiga dimensi bisa memfasilitasi ingatan siswa karena merasa tidak asing dengan benda yang ia lihat setiap hari (Snow, et al., 2014). Kemampuan itulah yang membuat AR dapat membantu siswa memvisualkan konsep abstrak pada mata pelajaran IPA.

Berdasarkan wawancara pada guru IPA kelas VII SMPN 1 Jabon, diperoleh informasi bahwa bab klasifikasi materi merupakan salah satu bab yang dianggap terlalu abstrak dan membutuhkan suatu LKS khusus untuk membuat peserta didik lebih memahami terhadap materi yang dibahas, dikarenakan keterbatasan sarana dan keadaan peserta didik yang terlalu aktif sehingga untuk melakukan demonstrasi atau praktikum dianggap belum optimal, untuk itu beliau biasa menggunakan metode bermain peran, tetapi hasil belajar siswa pada materi tersebut dianggap masih belum optimal. Setelah melakukan demo singkat terhadap teknologi AR, beliau menganggap bahwa teknologi tersebut patut untuk dicoba dalam pembelajaran.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan yang dilakukan untuk menghasilkan LKS Bermuatan *Augment Reality*. Pengembangan perangkat pembelajaran menggunakan model *Research and Development* (R&D), dengan rancangan penelitian *one group pretest-posttest design*. Lembar Kerja Siswa yang dihasilkan diuji validitas, kepraktisan, dan keefektifannya. Uji validitas perangkat melibatkan dua orang validator ahli dan satu orang guru kelas.

Uji coba produk dilakukan pada siswa kelas VII SMP Negeri 1 Jabon sebanyak 31 siswa dalam 3 kali pembelajaran. Kepraktisan LKS Bermuatan *Augment Reality* diuji dengan menggunakan lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran dan lembar angket respons siswa. Keefektifan LKS Bermuatan *Augment Reality* diperoleh melalui lembar observasi motivasi belajar dan lembar angket motivasi belajar untuk mengukur tingkat motivasi belajar siswa serta tes hasil belajar yang diujikan sebelum dan sesudah siswa menggunakan LKS Bermuatan *Augment Reality*. Tes hasil belajar siswa yang dinilai hanya sebatas penilaian pengetahuan.

Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif kuantitatif. Analisis kendala dan hambatan dalam pembelajaran langsung menggunakan analisis kualitatif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari pengembangan LKS Bermuatan Augment Reality meliputi Lembar Kerja Siswa yang dikembangkan berdasarkan adaptasi dari Glencoe terbitan McGraw-Hill dan aplikasi *augment reality* yang dikembangkan berdasarkan adaptasi dari konsep pengembangan multimedia interaktif dengan sedikit penyesuaian.

Hasil validasi LKS Bermuatan *Augment Reality* mendapatkan nilai 96,9% dari keseluruhan aspek penilaian, berdasarkan hasil tersebut LKS Bermuatan *Augment Reality* masuk dalam kriteria sangat valid.

Hasil validasi Lembar Kerja Siswa oleh validator disajikan dalam Tabel 1, sedangkan hasil validasi aplikasi *augment reality* disajikan dalam Tabel 2

Tabel 1 Hasil Validasi Lembar Kerja Siswa

| No. | Aspek yang Dinilai | Penilaian | | | M | K | |
|---------------------------|--------------------|---|----------------|----------------|---|---|----|
| | | V ₁ | V ₂ | V ₃ | | | |
| Kekuatan Materi | | | | | | | |
| I | 1 | Materi pokok LKS sesuai dengan indikator | 3 | 4 | 4 | 4 | SV |
| | 2 | Fakta, konsep, dan ilustrasi yang diajukan akurat | 4 | 4 | 4 | 4 | SV |
| | 3 | Materi yang disajikan sesuai untuk kemampuan siswa kelas VII SMP | 4 | 4 | 4 | 4 | SV |
| | 4 | Materi dalam bahan ajar dapat mendukung peningkatan hasil belajar siswa | 4 | 4 | 4 | 4 | SV |
| | 5 | Materi disajikan secara sistematis | 4 | 4 | 4 | 4 | SV |
| Kekuatan Penyajian | | | | | | | |
| II | 1 | Konsep yang disajikan runtut dan seimbang dari awal sampai akhir | 4 | 4 | 4 | 4 | SV |
| | 2 | Tata letak teks, gambar, tabel, dan grafik disajikan secara serasi | 3 | 4 | 4 | 4 | SV |
| | 3 | Penyajian materi berpusat pada peserta didik dan dapat memotivasi | 4 | 4 | 4 | 4 | SV |

| No. | Aspek yang Dinilai | Penilaian | | | M | K | |
|---|--------------------|--|----------------|----------------|---|---|----|
| | | V ₁ | V ₂ | V ₃ | | | |
| | | peserta didik untuk belajar secara mandiri | | | | | |
| Kekuatan Bahasa | | | | | | | |
| III | 1 | Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat perkembangan siswa | 4 | 4 | 4 | 4 | SV |
| | 2 | Disajikan dengan bahasa yang menarik sehingga memotivasi peserta didik untuk belajar | 4 | 4 | 4 | 4 | SV |
| | 3 | Tata bahasa sesuai dengan Ejaan Yang Disempurnakan (EYD). | 4 | 4 | 4 | 4 | SV |
| | 4 | Kalimat yang digunakan jelas dan tidak menyebabkan salah konsep. | 4 | 4 | 4 | 4 | SV |
| | 5 | Kebakuan menggunakan istilah dan simbol. | 4 | 4 | 4 | 4 | SV |
| | 6 | Keutuhan makna dalam bab, sub-bab, dan paragraph | 4 | 4 | 4 | 4 | SV |
| IV Integrasi dengan Aplikasi Augment Reality | | | | | | | |
| | 1 | Terdapat petunjuk penggunaan LKS dan aplikasi <i>augment reality</i> . | 4 | 4 | 4 | 4 | SV |
| | 2 | Gambar yang digunakan sebagai target aplikasi <i>augment reality</i> dapat dipindai dan menampilkan objek yang sesuai dengan materi. | 4 | 4 | 4 | 4 | SV |
| | 3 | Gambar yang digunakan sebagai target aplikasi <i>augment reality</i> | 4 | 4 | 4 | 4 | SV |

| No. | Aspek yang Dinilai | Penilaian | | | M | K |
|-----|--|----------------|----------------|----------------|---|----|
| | | V ₁ | V ₂ | V ₃ | | |
| | mendukung penyampaian materi. | | | | | |
| 4 | Terdapat tautan yang dapat digunakan untuk mengunduh aplikasi <i>augment reality</i> . | 4 | 4 | 4 | 4 | SV |

Tabel 2 Hasil Validasi Aplikasi *Augment Reality*

| No. | Aspek yang Dinilai | Penilaian | | | M | K |
|-----------------------|---|----------------|----------------|----------------|---|----|
| | | V ₁ | V ₂ | V ₃ | | |
| Format | | | | | | |
| I | 1 Aplikasi <i>augment reality</i> dilengkapi dengan menu yang dapat dioperasikan dengan baik. | 4 | 4 | 4 | 4 | SV |
| | 2 Aplikasi <i>augment reality</i> dapat dioperasikan dengan mudah dan tidak macet atau <i>error</i> selama ditampilkan. | 4 | 4 | 4 | 4 | SV |
| Grafis | | | | | | |
| II | 1 Kombinasi warna yang digunakan sudah tepat. | 4 | 4 | 4 | 4 | SV |
| | 2 Ukuran, jenis dan tata letak teks (<i>layout</i>) serta gambar, disajikan dengan proporsional. | 4 | 4 | 4 | 4 | SV |
| | 3 Tampilan video dan objek tiga dimensi secara keseluruhan utuh dan proporsional. | 4 | 4 | 4 | 4 | SV |
| Kualitas Video | | | | | | |
| III | 1 Tampilan video menarik | 4 | 3 | 4 | 4 | SV |
| | 2 Video yang digunakan terlihat jelas | 4 | 2 | 4 | 4 | SV |
| | 3 Konten video mendukung tersampainya materi. | 4 | 3 | 4 | 4 | SV |
| IV | Kualitas Objek Tiga Dimensi | | | | | |

| No. | Aspek yang Dinilai | Penilaian | | | M | K |
|-----------------------------|---|----------------|----------------|----------------|---|----|
| | | V ₁ | V ₂ | V ₃ | | |
| 1 | Objek tiga dimensi yang digunakan menarik. | 4 | 4 | 4 | 4 | SV |
| 2 | Kombinasi warna yang digunakan sudah tepat untuk mendukung tersampainya materi. | 4 | 3 | 4 | 4 | SV |
| 3 | Objek tiga dimensi memiliki bentuk yang tepat untuk mendukung tersampainya materi. | 4 | 3 | 4 | 4 | SV |
| 4 | Objek tiga dimensi yang digunakan dapat mewakili benda nyata atau konsep yang abstrak. | 3 | 3 | 4 | 3 | V |
| Integrasi dengan LKS | | | | | | |
| V | 1 Sistem <i>augment reality</i> dapat membaca target dengan akurat dengan menampilkan objek virtual yang memiliki goyangan distorsi yang minimal. | 4 | 4 | 4 | 4 | SV |
| | 2 Terdapat tautan yang dapat digunakan untuk mengunduh LKS | 4 | 4 | 4 | 4 | SV |

Keterangan:
V₁ = Validator 1
V₂ = Validator 2
V₃ = Validator 3
M = Modus
K = Kriteria
V = Valid
SV = Sangat Valid

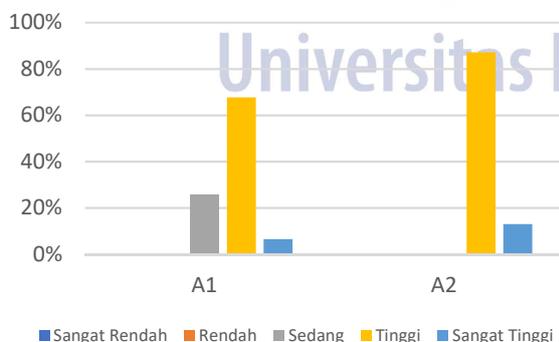
Hasil observasi keterlaksanaan perangkat pembelajaran dilakukan oleh dua orang pengamat. Pengamatan dengan menggunakan LKS Bermuatan *Augment Reality* dilakukan selama 3 kali pertemuan yang merupakan implementasi dari RPP pertemuan pertama, kedua dan ketiga. Berdasarkan analisis data hasil pengamatan keterlaksanaan RPP

diperoleh skor keterlaksanaan RPP sebesar 95,24% dengan kategori sangat praktis.

Angket respons siswa memuat pendapat dan penilaian siswa terhadap LKS Bermuatan *Augment Reality* diberikan setelah pembelajaran. Berdasarkan hasil tersebut diketahui bahwa 97,77% siswa merespons positif dan menyatakan bahwa LKS Bermuatan *Augment Reality* mudah digunakan dan menyenangkan. Sebanyak 100% siswa memberikan tanggapan bahwa mereka berminat jika bahan ajar bermuatan *augment reality* dikembangkan lebih lanjut untuk materi dan mata pelajaran lain. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun pada awalnya siswa merasa kesulitan beradaptasi saat pertama kali diperkenalkan teknologi *augment reality*, ternyata tidak mengurangi tingkat pemahaman siswa, bahkan mereka menganggap penambahan teknologi *augment reality* membuat belajar lebih menyenangkan.

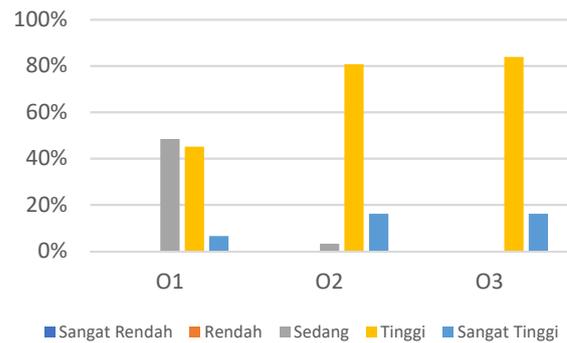
Motivasi belajar merupakan proses internal yang mendorong pebelajar untuk melakukan kegiatan atau tugas-tugas akademik untuk mencapai tujuan belajar dan mampu bertahan dalam rentang waktu tertentu (Sudibyo, et al., 2016). Rentang waktu yang dimaksud berarti waktu sampai seorang pebelajar tersebut mencapai tujuan belajarnya.

Hasil motivasi siswa diperoleh dari lembar observasi motivasi dan lembar angket motivasi. Pengukuran motivasi belajar siswa dengan menggunakan lembar angket motivasi dilakukan pada saat akhir dari setiap pembelajaran sedangkan lembar observasi motivasi dilakukan pada saat pembelajaran sedang berlangsung. Perolehan dari lembar angket motivasi belajar siswa bila disajikan dalam bentuk diagram batang tampak seperti Gambar 1 :



Gambar 1 Motivasi siswa pada pembelajaran pertama (A1) dan pembelajaran ketiga (A3)

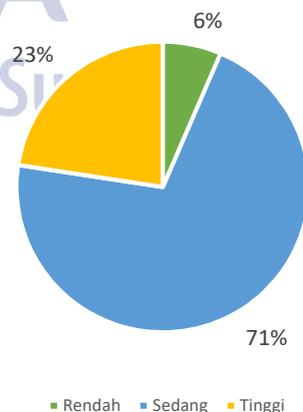
Perolehan dari lembar observasi motivasi belajar siswa bila disajikan dalam bentuk diagram batang akan tampak seperti Gambar 2.



Gambar 2 Motivasi belajar siswa pembelajaran pertama (O1), pembelajaran kedua (O2) dan pembelajaran ketiga (O3)

Berdasarkan Gambar 1 dan 2 diperoleh informasi bahwa terlihat peningkatan motivasi belajar siswa. Jadi dapat disimpulkan bahwa LKS Bermuatan *Augment Reality* dapat meningkatkan motivasi belajar siswa.

Berdasarkan analisis hasil belajar siswa, dapat diketahui bahwa sebesar 100% mengalami peningkatan hasil belajar dan termasuk dalam kategori sangat efektif (Riduwan, 2013). Peningkatan tersebut dapat digolongkan menjadi tiga kategori yaitu 6% siswa masuk ke dalam kategori rendah karena memperoleh nilai perhitungan $g < 0,3$. Sebesar 71% siswa masuk ke dalam kategori sedang karena memperoleh nilai perhitungan $0,3 \leq g < 0,7$. Sebesar 23% siswa yang masuk ke dalam kategori tinggi karena memperoleh nilai perhitungan $g \geq 0,7$ (Hake, 1998). Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan LKS Bermuatan *Augment Reality* efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa karena pada penelitian ini, Peningkatan hasil belajar siswa ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3 Peningkatan hasil belajar siswa

Adapun peran dari penambahan teknologi *augment reality* dalam Lembar Kerja Siswa yang

peneliti kembangkan dalam menunjang siswa mencapai Indikator Pencapaian Kompetensi dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Tabel 4.12 Persentase pencapaian Indikator Pencapaian Kompetensi untuk setiap indikator

| No. | Augment Reality | Indikator | Ketercapaian | |
|-----|----------------------------|--|--------------|----------|
| | | | Pretest | Posttest |
| 1 | AR 1 dan AR 2 | Menjelaskan konsep unsur dan senyawa. | 41,9% | 41,9% |
| 2 | AR 1 dan AR 2 | Memberi contoh unsur dan senyawa dalam kehidupan sehari-hari. | 9,7% | 67,70% |
| 3 | AR 3 | Menerapkan konsep nama dan lambang unsur pada kehidupan sehari-hari. | 61,3% | 22,6% |
| 4 | AR 4 | Menjelaskan konsep sifat fisika dan kimia. | 61,3% | 77,4% |
| 5 | AR 5 | Menganalisis wujud benda padat, cair dan gas. | 12,9% | 80,6% |
| 6 | AR 4 | Mengidentifikasi sifat fisika dan kimia suatu zat. | 30,65% | 66,10% |
| 7 | AR 6, AR 7, AR 8, dan AR 9 | Menjelaskan konsep perubahan fisika dan kimia. | 19,4% | 87,1% |
| 8 | AR 6, AR 7, AR 8, dan AR 9 | Membedakan ciri-ciri perubahan fisika dan perubahan kimia suatu zat. | 41,9% | 67,7% |
| 9 | AR 6, AR 7, AR 8, dan AR 9 | Mengidentifikasi contoh-contoh perubahan fisika dan perubahan kimia dalam kehidupan sehari-hari. | 48,4% | 61,3% |
| 10 | AR 6, AR 7, AR 8, dan AR 9 | Menganalisis contoh perubahan fisika dan perubahan kimia dalam kehidupan sehari-hari. | 37,30% | 85,24% |

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pemaparan di atas, dapat disimpulkan bahwa LKS Bermuatan *Augment Reality* layak digunakan karena telah memenuhi kriteria valid, praktis dan efektif untuk meningkatkan motivasi dan hasil belajar siswa SMP

B. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran dari peneliti yaitu sebagai berikut:

1. Saat mengembangkan atau menggunakan bahan ajar yang menggunakan atau terintegrasi dengan teknologi sebaiknya juga memperhatikan tingkat konsentrasi siswa.
2. Pada saat pembelajaran dengan memanfaatkan media berupa *handphone* siswa, harap selalu dipantau agar siswa tetap fokus dalam pembelajaran dan menggunakan *handphone* dengan bijak dan dalam waktu yang telah ditentukan dalam pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Ansari, S. U. & Malik, S. K., 2013. Image of an Effective Teacher in 21st Century Classroom. *Journal of Educational and Instructional Studies in The World*, 4(3), pp. 61-68.
- Bacca, J. et al., 2014. Augmented Reality Trends in Education: A Systematic Review of Research. *Educational Technology & Society*, 17(4), p. 133-149.
- Chen, C.-M. & Tsai, Y.-N., 2012. Interactive augmented reality system for enhancing library instruction in elementary schools. *Computers & Education*, 59(2), p. 638-652.
- Cuendet, S., Bonnard, Q., Do-Lenh, S. & Dillenbourg, P., 2013. Designing augmented reality for the classroom. *Computers & Education*, Volume 68, p. 557-569.
- Diegmann, P., Kraepelin, M. S., Eynden, S. v. d. & Basten, D., 2015. Benefits of Augmented Reality in Educational Environments – A Systematic Literature Review. *12th International Conference on Wirtschaftsinformatik*, Issue 12, pp. 1542-1556.
- El Sayed, N. A. M., Zayed, H. H. & Sharawy, M. I., 2011). "ARSC: Augmented reality student card" An augmented reality solution for the education field. *Computers & Education*, 56(4), pp. 1045-1061.
- Hake, R. R., 1998. Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *American Journal of Physics*, 66(1), pp. 64-74.
- Riduwan, 2013. *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Snow, J. C., Skiba, R. M., Coleman, T. L. & Berryhill, M. E., 2014. Real-world objects are

more memorable than photo graphs of objects.

Frontiers in Human Neuroscience, pp. 1-11.

Sudiby, E., Jatmiko, B. & Widodo, W., 2016.

Pengembangan Instrumen Motivasi belajar Fisika: Angket. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 1(1), pp. 13-21.



UNESA

Universitas Negeri Surabaya