

DOI: doi.org/10.21009/03.SNF2019.01.PE.11

# **BUKU IPA DILENGKAPI DENGAN TEKNOLOGI AUGMENTED REALITY: MELATIH KETERAMPILAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI SISWA SMP KELAS VIII SEMESTER GENAP**

A. Handjoko Permana<sup>a)</sup>, Fauzi Bakri<sup>b)</sup>, Nabila Islahana<sup>c)</sup>

*Prodi Pendidikan Fisika, FMIPA Universitas Negeri Jakarta, Gedung Hasyim Ashari lantai 5 Kampus A UNJ,  
Jl. Rawamangun Muka Jakarta*

Email: <sup>a)</sup>handjoko@unj.ac.id , <sup>b)</sup>fauzi-bakri@unj.ac.id, <sup>c)</sup>hanabila128@gmail.com

## **Abstrak**

Pembelajaran dalam abad 21 menuntut peserta didik untuk mempunyai keterampilan berpikir tingkat tinggi (HOTS). Sebaiknya HOTS dilatih di setiap jenjang pendidikan. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan buku pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam yang dilengkapi *Augmented Reality* untuk melatih keterampilan berpikir tingkat tinggi pada siswa SMP Kelas VIII Semester Genap. Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian pengembangan dengan model Dick and Carey. Buku IPA dilengkapi *augmented reality* ini diharapkan dapat meningkatkan kemampuan memecahkan masalah, berpikir kritis, berpikir kreatif, berargumentasi, dan menetapkan keputusan. Instrumen validasi yang digunakan berupa kuesioner skala likert dengan responden para ahli (materi dan media) dan pengguna (guru dan siswa).

**Kata-kata kunci:** *Research and Development*, Buku IPA, SMP, *Augmented Reality*, HOTS

## **Abstract**

Learning in the 21st century requires students to have high order thinking skills (HOTS). HOTS should be equipped at every level of education. The outcome of this research is to produce a Science textbook equipped with *Augmented Reality* to train high-level thinking skills in Junior High School students. The method used is development research with Dick and Carey model. This science book equipped with *augmented reality* is expected to be able to improve problem solving skills, think critically, think creatively, argue, and make decisions in students. The validation instrument used was a Likert Scale with respondents from experts (material and media) and users (teachers and students).

**Keywords:** *Research and Development*, Science Book, Junior High School, *Augmented Reality*, HOTS

## PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi pada abad 21 telah merambat ke semua bidang dan tidak dapat kita hindari, oleh karena itu semua bidang, tak terkecuali bidang pendidikan, perlu menyesuaikan diri dengan perkembangan tersebut. Dengan munculnya internet dan era digital, teknologi semakin memudahkan hidup. Dilansir dari *Okezone.com*, informasi dapat diakses kapan saja, dimana saja oleh siapa saja, tak terkecuali pelajar dan anak-anak. Informasi tersebut bukan hanya hiburan tetapi juga ilmu pendidikan. Melalui pembelajaran dengan teknologi, anak mendapat pembelajaran yang menyenangkan dan interaktif dibandingkan dengan cara mengajar konvensional di depan kelas. Oleh karena itu, guru diharapkan dapat melaksanakan pembelajaran kreatif sesuai dengan kurikulum 2013. [1]

Seiring dengan perkembangan zaman, tuntutan terhadap pendidikan Indonesia juga semakin ikut berkembang. Dalam *Global Digital Citizen Foundation*, kemampuan yang harus dikuasai oleh peserta didik pada abad 21 yaitu: kemampuan memecahkan masalah dengan *real time*, kreativitas dalam dunia digital dan non digital, kemampuan berpikir tingkat tinggi, berkolaborasi, berkomunikasi, dan toleransi [2]. Untuk meningkatkan kemampuan berpikir peserta didik, pada bulan Juli 2016, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan resmi memberlakukan Kurikulum 2013 secara nasional. Kurikulum 2013 menuntut siswa untuk berpikir lebih kreatif, inovatif, dan cepat tanggap. Siswa dilatih untuk menggunakan kemampuan logika dalam memecahkan masalah [3]. Proses kompleks seperti itu tidak dapat dicapai jika guru hanya mengajarkan hafalan dan pengetahuan, atau yang sering disebut dengan *Low Order Thinking*, perlu adanya penerapan pengajaran kemampuan berpikir tingkat tinggi (*High Order Thinking Skill*) pada peserta didik. Kemampuan berpikir tingkat tinggi merupakan kemampuan untuk menghubungkan, memanipulasi, dan mengubah pengetahuan serta pengalaman yang sudah dimiliki secara kritis dan kreatif dalam menentukan keputusan untuk menyelesaikan masalah baru [4]

Namun, penerapan kurikulum 2013 sebagai kurikulum nasional belum seimbang dengan buku penunjang yang ada diantara guru dan peserta didik, khususnya buku penunjang berbasis HOTS. Padahal, untuk menerapkan HOTS perlu adanya variasi dalam proses belajar mengajar seperti sumber belajar komputer, buku, koran dll [5]. Berdasarkan *Association of Educational Communication and Technology (AECT)* sumber belajar meliputi semua sumber (data, orang, dan barang) yang dapat digunakan oleh pelajar baik secara terpisah maupun dalam bentuk gabungan untuk memberikan fasilitas belajar. Selain guru itu sendiri, sumber belajar lain yang paling sering kita jumpai di sekolah adalah buku paket. Buku paket adalah bahan-bahan atau materi pembelajaran yang disusun secara sistematis yang digunakan guru dan siswa dalam proses pembelajaran (Pannen dan Purwanto, 2001). Berdasarkan survei yang dilakukan pada 15 Februari 2019 dengan responden yaitu 100 pelajar Sekolah Menengah Pertama di Jakarta dan di Bekasi mengenai buku ajar di sekolah. Hasil survei tersebut adalah 55% responden merasa bahwa buku yang ada masih belum menarik. Para responden juga berkata bahwa buku perlu dilengkapi dengan animasi dan gambar yang menarik.

Ada dua jenis buku paket yang beredar yaitu buku elektronik dan buku cetak. Dari *inc.com* dikutip dari *The Wall Street Journal*, menyatakan bahwa beberapa tahun lalu, tren buku elektronik meningkat drastis. Namun, penggunaan buku elektronik pada proses pembelajaran dianggap kurang efektif karena banyak faktor. Diantaranya adalah faktor kesehatan, dimana orang yang membaca buku elektronik lebih sering melihat layar dibandingkan orang yang membaca buku cetak sehingga mata cepat lelah. Buku elektronik juga membuat pembacanya sulit mengingat kembali peristiwa yang ada di buku dibandingkan dengan membaca secara konvensional [6].

Untuk mengatasi kelemahan-kelemahan antara buku cetak dan buku elektronik, kita dapat memanfaatkan bantuan teknologi informasi dan komunikasi. Salah satu teknologi yang dapat digunakan adalah *Augmented Reality (AR)*. AR merupakan teknologi terkini yang menggabungkan objek virtual ke dunia nyata. Teknologi ini dapat dibuat dan dihubungkan dengan telepon pintar dan alat lainnya. Potensi teknologi ini sangat besar dan telah merambat ke berbagai bidang. Mulai dari industri periklanan, permainan, hingga penyelamatan nyawa manusia. Pada tahun 2016, muncul sebuah permainan ponsel pintar yang menggunakan teknologi augmented reality, yaitu "Pokémon Go." Bahkan, menurut CNET dalam *livescience*, permainan tersebut telah dimainkan oleh lebih dari

100 juta pengguna [7]. Aplikasi lain yang juga menggunakan *augmented reality* adalah Instagram. Media sosial itu menggunakan AR dalam fitur *instagram stories*-nya. Instagram sendiri telah memiliki 400 juta pengguna aktif setiap harinya [8]. Hal-hal tersebut menunjukkan bahwa potensi AR sangatlah besar karena, selain AR mampu menarik perhatian banyak orang, AR juga membuat hal-hal lebih menarik dengan adanya objek 3 dimensi, animasi, gambar, hingga video. [7]

Penggunaan *augmented reality* dalam bidang pendidikan telah meningkat sejak tahun 2009. Berdasarkan penelitian Eka Melinda, pengembangan bahan ajar dengan menggunakan teknologi *augmented reality* layak digunakan dalam proses belajar mengajar [9]. Hal itu dikarenakan objek yang hadir secara nyata memungkinkan siswa membayangkan konsep abstrak yang ada pada materi tertentu [10]. Dengan mengimplementasikan teknologi ini ke dalam bahan ajar juga dapat memberikan solusi masalah yang ada di antara buku cetak dan buku elektronik, atau menambah interaksi buku cetak sebagai bahan ajar di kelas [11]. Berbagai penelitian sebelumnya, diketahui teknologi *augmented reality* dapat mendampingi lembar kerja pada kegiatan praktikum [12], mendukung pembelajaran *higher-order thinking* [13-14].

Uraian tersebut menjadi dasar pemikiran penelitian pengembangan bahan ajar buku Ilmu Pengetahuan Alam yang dilengkapi dengan teknologi *augmented reality*. Pokok bahasan yang dipilih adalah materi pada jenjang Sekolah Menengah Pertama Kelas VIII semester 2.

## METODE

Tujuan penelitian ini adalah untuk menghasilkan buku IPA kelas VIII SMP yang dilengkapi dengan teknologi *Augmented Reality* untuk melatih keterampilan HOTS pada siswa. Pengembangan dilakukan di Laboratorium Media Digital, program studi Pendidikan Fisika, Universitas Negeri Jakarta. Produk diuji oleh ahli media, ahli materi, dan pengguna yaitu siswa Sekolah Menengah Pertama dan Guru. Proses desain dan *build* produk yang dilakukan mengikuti penelitian pengembangan produk pembelajaran lainnya seperti simulasi [15], bahan ajar berbasis android [16-17], dan pengembangan bahan ajar berupa buku [18-19]. Kualitas objek marker *augmented reality* dibandingkan dengan penelitian sebelumnya [20].

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (RnD) dengan model penelitian Dick and Carey yang telah dimodifikasi oleh Atwi Suparman dan terdiri atas delapan langkah utama, yaitu: mengidentifikasi kebutuhan instruksional dan menulis tujuan instruksional umum, melakukan analisis instruksional, mengidentifikasi perilaku awal peserta didik, menulis tujuan instruksional khusus, menyusun alat penilaian belajar, menyusun strategi instruksional, mengembangkan bahan instruksional, menyusun desain dan melaksanakan evaluasi formatif. Data dikumpulkan dengan menggunakan kuesioner yang diisi oleh validator dan pengguna. Selanjutnya hasil penilaian validator dihitung ke dalam Skala Likert sebagai berikut.

TABEL 1. Skala Likert

No.	Skor	Keterangan
1	1	Sangat Tidak Setuju
2	2	Tidak Setuju
3	3	Setuju
4	4	Sangat Setuju

Kemudian nilai dari tabel 1 akan diubah ke dalam bentuk presentase kelayakan produk menggunakan rumus berikut.

$$\text{Interprestasi Skor (\%)} = \frac{\sum \text{skor perolehan}}{\sum \text{skor maksimum}} \times 100\% \quad (1)$$

Hasil perhitungan akan diinterpretasikan ke dalam tabel berikut.

TABEL 2. Interpretasi Skor Perhitungan

Persentase	Hasil Interpretasi
0% - 20%	Sangat Tidak Layak
21% - 40%	Tidak Layak
41% - 60%	Cukup Layak
61% - 80%	Layak
81% - 100%	Sangat Layak

Selain skala likert juga dilakukan uji gain ternormalisasi untuk mengetahui seberapa besar pertambahan pengetahuan siswa. Uji gain ternormalisasi dihitung menggunakan rumus berikut.

$$uji\ gain\ ternormalisasi\ (g) = \frac{skor\ posttest - skor\ pretest}{skor\ ideal - skor\ pretest} \quad (2)$$

Skor ideal yang digunakan dalam perhitungan adalah 100. Berikutnya, hasil uji gain diinterpretasikan ke dalam kategori di dalam tabel berikut.

TABEL 3. Interpretasi Hasil Uji Gain

Persentase Skor	Interpretasi
$(g) < 0.3$	Rendah
$0.3 \leq (g) \leq 0.7$	Sedang
$(g) > 0.7$	Tinggi

## HASIL DAN PEMBAHASAN

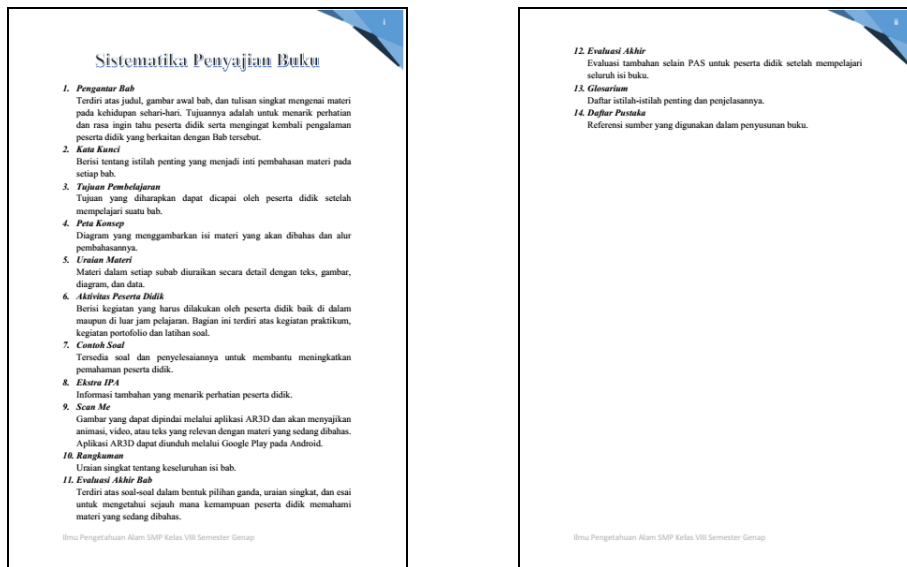
Penelitian ini menghasilkan sebuah produk pembelajaran buku IPA tingkat SMP kelas VIII yang dilengkapi dengan teknologi *augmented reality* untuk melatih keterampilan HOTS. Produk dikembangkan menggunakan *software* pengolah kata Ms. Word dan *software game-engine* Unity.

### 1. Produk yang Dihasilkan

Buku teks yang dibuat terdiri dari pengantar, peta konsep, uraian materi, tokoh IPA, aktivitas siswa, rangkuman, tugas, dan penilaian akhir di setiap KD. Isi buku AR dibuat berdasarkan panduan pembuatan buku dari Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP). Konten buku yang dibuat memuat pembelajaran siswa aktif berdasarkan kurikulum 2013 dengan pendekatan kemampuan berpikir tingkat tinggi atau HOTS.



GAMBAR 1. Tampilan Sampul Buku



GAMBAR 2. Sistematika Penyajian Isi Buku

## 2. Augmented Reality yang Dihasilkan

Buku augmented reality merupakan penggabungan dari buku cetak dan teknologi virtual. Proses pembacaan gambar atau video 3 dimensi pada buku cetak yaitu dengan menggunakan marker atau penanda gambar di buku dengan bantuan aplikasi yang telah terinstall telepon pintar android. Jenis android yang digunakan dimulai pada jenis android 5.0 (Lollipop). Pembacaan marker dibantu dengan kamera yang digunakan secara offline, resolusi kamera dapat diabaikan. Yang terpenting adalah jenis android yang digunakan pada telepon pintar tersebut.

Lama pembacaan marker bergantung pada rating dan ukuran marker. Semakin bagus rating marker, semakin cepat pula gambar atau video yang ditampilkan pada layar telepon pintar. Sedangkan, semakin besar ukuran marker, maka durasi pembacaan marker akan lebih lama sehingga butuh waktu untuk menampilkan konten pada layar smartphone.

Berikut tampilan aplikasi android yang dihasilkan.





GAMBAR 3. Tampilan Aplikasi AR

### SIMPULAN DAN SARAN

Produk ini diharapkan layak untuk dijadikan sumber belajar di kelas sehingga dapat membantu guru dalam melaksanakan proses pembelajaran dan dijadikan sumber belajar alternatif yang menarik dan melatih kemampuan HOTS siswa. Namun, produk dapat dikembangkan lebih lanjut dengan menambahkan materi sesuai dengan Kurikulum 2013.

### REFERENSI

- [1] H. Trishandiani, "Inovasi dan Kreativitas, Tuntutan Utama Pendidikan Zaman Now," 2018. .
- [2] L. Watanabe, "The Critical 21st Century Skills Every Students Needs and Why," 2016. .
- [3] A. A. Sendari, "Tujuan Kurikulum 2013 di Balik Pro-Kontra Penerapannya," 2019. .
- [4] H. N. Dinni, "HOTS ( High Order Thinking Skills ) dan Kaitannya dengan Kemampuan Literasi Matematika," *Prisma*, vol. 1, pp. 170–176, 2018.
- [5] S. Y. Tan and H. Siti Hajar, "Effective Teaching of Higher-Order Thinking (Hot) in Education," *Online J. Distance Educ. e-Learning*, vol. 3, no. 2, pp. 41–47, 2015.
- [6] CNN, "Dampak Buruk Membaca E-book yang Terbukti secara Ilmiah," 2015. .
- [7] J. Emspak, "What Is Augmented Reality?," 2018. .
- [8] A. Hutcinson, "Instagram Stories Now Has 400 Million Daily Active Users," 2018. .
- [9] E. Melinda, "Pengembangan Buku Fisika yang Dilengkapi dengan Augmented Reality pada Pokok Bahasan Medan Magnet dan Induksi Elektromagnetik untuk SMA Kelas XII," 2017.
- [10] C.-W. Tsai, "The applications of augmented reality for universal access in online education," *Univers. Access Inf. Soc.*, no. 0123456789, pp. 1–3, 2017.
- [11] Permana, A. H., Mulyati, D., Bakri, F., Dewi, B. P., & Ambarwulan, D. (2019, February). The development of an electricity book based on augmented reality technologies. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1157, No. 3, p. 032027). IOP Publishing.
- [12] Bakri, F., Pratiwi, S., & Mulyati, D. (2019, November). Video-enriched worksheet based on augmented reality technology: The heat experiment is easier. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 2169, No. 1, p. 020010). AIP Publishing.
- [13] Bakri, F., Sumardani, D., & Mulyati, D. (2019, November). Integrating augmented reality into worksheets: Unveil learning to support higher-order thinking skills. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 2169, No. 1, p. 020012). AIP Publishing.

- [14] Bakri, F., Ervina, E., & Mulyati, D. (2019, November). Practice the higher-order thinking skills in optic topic through physics worksheet equipped with augmented reality. In AIP Conference Proceedings (Vol. 2169, No. 1, p. 020006). AIP Publishing.
- [15] Budi, A., & Mulyati, D. (2018, May). Discovering and understanding the vector field using simulation in android app. In Journal of Physics: Conference Series (Vol. 1013, No. 1, p. 012062). IOP Publishing.
- [16] Mulyati, D., Bakri, F., & Ambarwulan, D. (2018). Aplikasi Android Modul Digital Fisika Berbasis Discovery Learning. WaPFi (Wahana Pendidikan Fisika), 3(1), 74-79.
- [17] B. R. Simanjuntak, D. Desnita, and E. Budi, "The Development of Web-based Instructional Media for Teaching Wave Physics on Android Mobile", jpppf, vol. 4, no. 1, pp. 1 - 10, Jun. 2018.
- [18] F. Bakri, Oktaviani Marsal, and D. Mulyati, "Textbooks Equipped with Augmented Reality Technology for Physics Topic in High-School", jpppf, vol. 5, no. 2, pp. 113 - 122, Oct. 2019.
- [19] S. Maulana, D. Desnita, and R. Raihanati, "The Development of Knowledge Enrichment Books Concerning Ice and Snow Physical Studies for High-School Students", jpppf, vol. 4, no. 2, pp. 83 - 90, Dec. 2018.
- [20] D. Ambarwulan and D. Mulyati, "The Design of Augmented Reality Application as Learning Media Marker-Based for Android Smartphone", jpppf, vol. 2, no. 1, pp. 73 - 80, Jun. 2016.

