

**RANCANG BANGUN BAHAN AJAR *AUGMENTED REALITY*
BERORIENTASI KECERDASAN SPASIAL PADA MATERI TEORI
KINETIK GAS**

Skripsi

Disusun sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana



Oleh:

Sabila Nur Afifah

NIM: 1501091

DEPARTEMEN PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
BANDUNG
2019

RANCANG BANGUN BAHAN AJAR *AUGMENTED REALITY*
BERORIENTASI KECERDASAN SPASIAL PADA MATERI TEORI KINETIK
GAS

Oleh
Sabila Nur Afifah
1501091

Sebuah skripsi yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana pada Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

©Sabila Nur Afifah Agustus 2019
Universitas Pendidikan Indonesia
2019

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian dengan dicetak
ulang, difotokopi, atau cara lainnya tanpa seizin dari penulis

SABILA NUR AFIFAH

**RANCANG BANGUN BAHAN AJAR *AUGMENTED REALITY*
BERORIENTASI KECERDASAN SPASIAL
PADA MATERI TEORI KINETIK GAS**

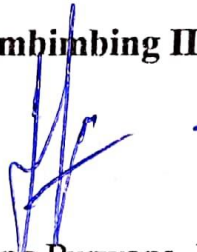
Disetujui dan disahkan oleh pembimbing:

Pembimbing I



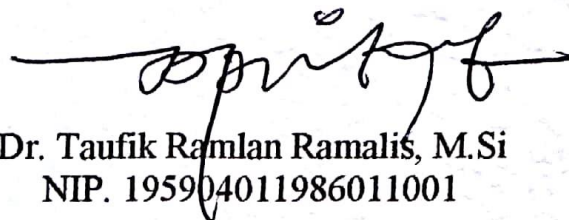
Dr. Winny Liliawati, M.Si
NIP. 197812182001122001

Pembimbing II



Drs. Unang Purwana, M.Pd
NIP. 1957113019810111001

**Mengetahui,
Ketua Departemen Pendidikan Fisika**



Dr. Taufik Ramlan Ramalis, M.Si
NIP. 195904011986011001

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Rancang Bangun Bahan Ajar Augmented Reality Berorientasi Kecerdasan Spasial Pada Materi Teori Kinetik Gas” ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko apabila dikemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Bandung, Agustus 2019

Sabila Nur Afifah

NIM. 1501091

RANCANG BANGUN BAHAN AJAR *AUGMENTED REALITY* BERORIENTASI KECERDASAN SPASIAL PADA MATERI TEORI KINETIK GAS

Sabila Nur Afifah
NIM: 1501091

Pembimbing I : Dr. Winny Liliawati, M.Si
Pembimbing II : Drs. Unang Purwana, M.Pd

*Departemen Pendidikan Fisika, FPMIPA UPI
Universitas Pendidikan Indonesia, Jalan Doktor Setiabudhi 229, Bandung 40154 Indonesia*

ABSTRAK

Teori kinetik gas merupakan salah satu topik abstrak yang membutuhkan dukungan visual untuk mempelajarinya. Penelitian ini bertujuan menghasilkan bahan ajar menggunakan teknologi *augmented reality* pada materi teori kinetik gas yang layak digunakan oleh guru dan siswa kelas XI SMA. Bahan ajar yang dibuat adalah bahan ajar yang memadukan buku cetak dengan aplikasi pada *smartphone* berbasis *Android* sehingga dapat memvisualisasikan objek-objek abstrak dalam bentuk 3 dimensi atau video. Metode penelitian yang digunakan adalah metode *Design and Reseach*. Kelayakan bahan ajar ini diuji oleh tiga orang ahli konten, tiga orang ahli media, dan dua orang guru mata pelajaran fisika menggunakan instrumen yang diadaptasi dari *Learning Object Review Instrument* (LORI). Hasil yang didapatkan adalah bahan ajar memiliki persentase kelayakan konten 81 % dan persentase kelayakan tampilan 89%. Selain itu, dilakukan pula uji efektivitas menggunakan 10 soal pilihan ganda terhadap 30 orang siswa yang terdiri dari 13 orang siswa laki-laki dan 17 orang siswa perempuan dengan hasil N-Gain 0,4 berkategori sedang dan *Effect Size* 0,9 berkategori besar serta mendapatkan respon baik dari siswa berdasarkan angket yang diberikan. Berdasarkan hasil uji kelayakan tersebut, dapat disimpulkan bahwa bahan ajar *augmented reality* yang dibuat layak secara konten dan tampilan, efektif, dan mendapatkan respon baik dari siswa.

Kata-kata kunci: Bahan ajar, teori kinetik gas, *augmented reality*

DESIGNING AUGMENTED REALITY LEARNING MATERIALS ORIENTED SPATIAL INTELLIGENCE IN KINETIC THEORY OF GASES

Sabila Nur Afifah
NIM: 1501091

Advisor I : Dr. Winny Liliawati, M.Si
Advisor II : Drs. Unang Purwana, M.Pd

*Departemen Pendidikan Fisika, FPMIPA UPI
Universitas Pendidikan Indonesia, Jalan Doktor Setiabudhi 229, Bandung 40154
Indonesia*

ABSTRACT

Kinetic theory of gases is one of abstract topic that need visual support to learn. This research aims to design and create a kinetic theory of gases learning material using augmented reality technology for senior high school students. The learning material created is a combination between a printed book and an application for Android smartphone. It can be visualized abstract objects to 3D form or video. The research method used in this research is Design and Research The feasibility test was doing by three content experts, three media experts, and two physics teachers using a Learning Object Review Instrument (LORI) 2.0 with result proper in content (81%) and visual design (89%). Beside that, the effectiveness test of the learning material and the respond of questionnaire was conducted by 30 senior high school students with result N-Gain 0,4 (medium gain), Effect Size 0,9 (Large), and acquire a good respon from student with percentration 82%. Based on the results, it can be concluded that the augmented reality learning material is proper and has a good respond from students.

Keywords: Learning material, kinetic theory of gases, augmented reality

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
PERNYATAAN.....	ii
UCAPAN TERIMA KASIH.....	iii
ABSTRAK	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Struktur Organisasi Skripsi	5
BAB II KAJIAN TEORITIS.....	6
2.1 Bahan Ajar Multimedia dalam Pembelajaran	6
2.2 Kecerdasan Spasial dalam Pembelajaran	9
2.3 Bahan Ajar Augmented Reality Berorientasi Kecerdasan Spasial	10
BAB III METODE PENELITIAN.....	12
3.1 Desain Penelitian	12
3.2 Partisipan	12
3.3 Populasi dan Sampel	12
3.4 Instrumen Penelitian.....	13
3.5 Prosedur Penelitian.....	14
3.6 Analisis Data	18
BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN.....	24
4.1 Tahap Identifikasi dan Analisis Masalah	24
4.2 Pengembangan Desain Bahan Ajar	28
4.3 Uji Coba dan Perbaikan.....	37

4.4 Pembahasan.....	45
BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN REKOMENDASI.....	48
5.1 Simpulan.....	48
5.2 Implikasi.....	48
5.3 Rekomendasi	48
DAFTAR RUJUKAN	50

DAFTAR RUJUKAN

- Ahmad, A. (2014). Tesis. *Penerapan Model Pembelajaran Generatif Berbantuan Simulasi Komputer untuk Mereduksi Kuantitas Siswa yang Miskonsepsi dan Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA pada Materi Teori Kinetik Gas*. Bandung: Tidak Diterbitkan.
- Antonioli, M., Blake, C., & Sparks, K. (2014). Augmented Reality Applications in Education. *The Journal of Technology Studies*, 96-107.
- Armstrong, T. (2009). *Multiple Intellegences In The Classroom 3rd Ed*. Virginia: ASCD.
- Astra, I. M., & Saputra, F. (2018). The Development of a Physics Knowledge Enrichment Book "Optical Instrument Equipped Augmented Reality" to Improve Students' Learning Outcome. *IOP Conf. Series: Journal of Physics: Conf. Series*, 1-8.
- Basuki. (2016). *Asesmen Pembelajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Becker, L. A. (2000). *Effect Size (ES)*. Dipetik Juli 29, 2019, dari <<http://web.uccs.edu/lbecker/Psy590/es.htm>>
- Billinghamurst, M., & Dunser, A. (2012). Augmented Reality in The Classroom. *Computer*, 42-49.
- Cai, S., Chiang, F.-K., Sun, Y., & Lin & Joe, C. (2016). Applications of augmented reality-based natural interactive learning in magnetic field instruction. *Interactive Learning Environments*, 1-14.
- Cooper, T., Pittman, A., & Womack, S. (2012). Using Reliability, Validity, and Item Analysis to Evaluate a teacher-Developed Test in International Business. 1-21. Douglasville : Douglas County High School.
- Daineko, Y., Ipalakova, M., & Tsoy, D. (2018). Development of Practical Tasks in Physics with Elements of Augmented Reality for Secondary Educational Institutions. *L. T. De Paolis and P. Bourdot (Eds.):*, 414-412.
- Dana, C., & Bunoio, M. (2017). Boosting physics education through mobile. *AIP Conference Proceedings 1916*, 050003-1 - 050003-6.
- Departemen Pendidikan Nasional. (2008). *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.

Sabila Nur Afifah, 2019

RANCANG BANGUN BAHAN AJAR AUGMENTED REALITY BERORIENTASI KECERDASAN SPASIAL PADA MATERI TEORI KINETIK GAS

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

- Direktorat Pembinaan SMA. (2010). *Juknis Pengembangan Bahan Ajar SMA*.
- Dunst, C. J., Hamby, D. W., & Trivette, C. M. (2004). Guidelines for Calculating Effect Sizes based on Research Syntheses. *Centerscope*, 1-10.
- Fraenkel, J. R. (2012). *How to Design and Evaluate Research in Education Eight Edition*. New York: Mc Graw Hill.
- Gani, A., Safitri, R., & Mahyana, M. (2017). Improving The Visual-Spatial Intellegence and Results of Learning of Junior High School Students' with Multiple Intellegences-Based Students Worksheet Learning on Lens Materials. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 16-22.
- Gusmida, R. (2017). The Development of Learning Media for The Kinetic Theory of Gases with Augmented Reality Technology. *Proceedings of the UR International Conference on Educational Sciences*, 47-53.
- Hake, R., & Reece, J. G. (1999). Analyzing Change/Gain Score.
- Hegarty, M. (2010). Components of Spatial Intellingence. *Psychology of Learning and Motivation*, 265-296.
- Herpich, F., Guarese, R. L., Netto, V. F., & Tarouco, L. M. (2011). Augmented reality impact in the development of formal thinking. *iLRN Montana*, 23-34.
- Hu, Y., Zhu, J., & Wu, B. (2017). Scaffolding spatial thinking with visualization and embodiment: A 3D multimedia. *IEEE 17th International Conference on Advanced Learning Technologies*, 322-324.
- Ibáñez, M.-B., de Castro, A., & Delgado-Kloos, C. (2017). An empirical study of the use of an augmented reality simulator in a face-to-face. *IEEE*, 469-471.
- Karagozlu, D., & Ozdamli, F. (2017). Student Opinions on Mobile Augmented Reality Application and Developed Content. *TEM Journal*, 660-270.
- Kiryakova, G., Angelova, N., & Yordanova, L. (2018). The Potential of Augmented Reality to Transform Education into Smart Education. *TEM Journal*, 556-565.
- Kozhenikov, M., Michael, M., & Hegarty, M. (2007). Spatial Visualization in Physics Problem Solving. *Cognitive Science* 31, 549-579.

- Kularbphetong, K. (2017). The Effective Learning by Augmented Reality on Android Platform. *Social Informatics and Telecommunications Engineering*, 111-118.
- Kularbphetong, K. (2019). Effectiveness of Enhancing Classroom by Using Augmented Reality Technology. *Advances in Human Factors in Training, Educations, and Learning Sciences*, 125-133.
- Mahoney, J. D. (2012). *The Effect of Instruction of Visual/Spatial Thinking Skills on Learning Physics Concept*. Montana: Montana State University.
- Majid, A. (2008). *Perencanaan Pembelajaran*. Bandung: Rosda Karya.
- Mayer, R. E. (2009). *Multimedia Learning Prinsip-Prinsip dan Aplikasi*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Nesbit, J., Belfer, K., & Lealock, T. (2009). Learning Object Review Instrument (LORI) 2.0.
- Newcombe, N. S. (2010). Picture This Improving Math and Science Learning by Improving Spatial Thinking. *American Educator*, 29-43.
- Nurhuda, Rusdiana, D., & Setiawan, W. (2017). Analyzing Students' Level of Understanding on Kinetic Theory of Gases. *IOP Conf. Series: Journal of Physics: Conf. Series*, 1-6.
- Pallrand, G. J., & Seeber, F. (1984). Spatial Ability and Achievement in Introductory Physics. *Journal of research in science teaching*, 507-516.
- Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 22 Tahun 2016 tentang Standar Proses. (t.thn.).
- Plomp, T., Akker, J. v., Bannan, B., Kelly, A. E., & Nieveen, N. (2010). *An Introduction to Educational Design Research*. Enschede: SLO.
- Primavera, I. C. (2014). Pengaruh Media Audio-Visual (Video) terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas XI pada Konsep Elastisitas. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan IPA FITK UIN Syarif Hidayatullah* (hal. 122-129). Jakarta: FITK UIN Syarif Hidayatullah.
- Raskanda, I., Suwarma, I. R., & Liliawati, W. (2018). Interpretasi Profil Kecerdasan Majemuk Dominan Siswa Sekolah Menengah Pertama Melalui Test Kecerdasan Majemuk Howard Gardner. *Prosiding Seminar Nasional Fisika (SINAFI) 2018*, 102-105.

- Riduwan. (2011). *Skala Pengukuran variabel-Variabel Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Saepudin, D. (2017). Pengembangan Bahan Ajar Teori Kinetik Gas Menggunakan Multi Mode Visualisasi untuk Implementasi Model Pembelajaran Levels of Inquiry Berorientasi Peningkatan Kemampuan Literasi Siswa SMA. *Tesis*. Bandung: Tidak Diterbitkan.
- Schrand, T. (2010). Tapping into Active Learning and Multiple Intelligences with Interactive Multimedia: A Low Threshold Classroom Approach. *College Teaching*, 78-84.
- Syamsuar. (2018). Pendidikan dan Tantangan Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi di Era Revolusi Industri 4.0. *Jurnal Ilmiah Teknologi Pendidikan*.
- Terry, A., & Shuttuck, J. (2012). Design-Base Research: A decade of progress in education research? *Educational Researcher*, 16-25.
- Yunawati, R. (2017). Penerapan Pembelajaran Kontekstual berbantuan Mindscaping untuk Remediasi Miskonsepsi Siswa SMA Materi Teori Kinetik Gas. *Unnes Physics Education Journal* 6, 75-81.