

**RANCANG BANGUN PANDUAN EKSPERIMENTAL DIGITAL BERBASIS
AUGMENTED REALITY PADA MATERI HUKUM KEPLER**

SKRIPSI

diajukan untuk memenuhi syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan
Program Studi Pendidikan Fisika



Oleh :

Kirana Nur Oktiani Koswara

NIM. 1607569

**DEPARTEMEN PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA
DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
BANDUNG
2020**

**RANCANG BANGUN PANDUAN EKSPERIMENT DIGITAL BERBASIS
AUGMENTED REALITY PADA MATERI HUKUM KEPLER**

SKRIPSI

Oleh

Kirana Nur Oktiani Koswara

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

Alam

© Kirana Nur Oktiani Koswara 2020

Universitas Pendidikan Indonesia

Agustus 2020

Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya maupun sebagian, dengan dicetak ulang, difotokopi, atau cara lainnya tanpa izin dari penulis.

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI
RANCANG BANGUN PANDUAN EKSPERIMENTAL DIGITAL BERBASIS
AUGMENTED REALITY PADA MATERI HUKUM KEPLER

Oleh

Kirana Nur Oktiani Koswara

1607569

Disetujui dan disahkan oleh :

Pembimbing I



Arif Hidayat, M.Si., Ph.D.Ed.

NIP. 198007162008011008

Pembimbing II



Dr. Winny Liliawati, S.Pd., M.Si.

NIP. 197812182001122001

Mengetahui,

Kepala Departemen Pendidikan Fisika



Dr. Taufik Ramlan Ramalis, M.Si.

NIP. 195904011986011001

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi yang berjudul “Rancang Bangun Panduan Eksperimen Digital Berbasis *Augmented Reality* pada Materi Hukum Kepler” beserta segala isinya merupakan benar-benar hasil karya sendiri, dan saya tidak melakukan penjiplakkan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Dengan demikian, Saya siap menanggung resiko/sanksi yang dijatuhkan kepada Saya apabila dikemudian hari ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya Saya ini, atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya Saya ini.

Bandung, Agustus 2020

Yang membuat pernyataan,

Kirana Nur Oktiani Koswara

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunianya yang senantiasa tercurah limpahkan sehingga tersusunlah skripsi yang berjudul “Rancang Bangun Panduan Eksperimen Digital Berbasis *Augmented Reality* pada Materi Hukum Kepler”. Salawat serta salam semoga tercuran limpahkan kepada junjungan Nabi Muhammad SAW, kepada keluarganya, kepada para sahabatnya, serta kita sebagai umatnya. Skripsi ini dibuat atas dasar keresahan terhadap kegiatan pembelajaran yang dibuat untuk menganalisis gerak planet menurut Hukum Kepler. Dengan segala keterbatasan yang dimiliki, penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki banyak kekurangan. Hal ini tidak menutup kemungkinan bahwa ada saran dan kritik yang diberikan kepada penulis untuk menyempurnakan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi bagi pembacanya.

Bandung, Agustus 2020

Kirana Nur Oktiani Koswara

UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillah, puji dan syukur peneliti panjatkan atas berkat dan rahmat Allah S.W.T. yang maha kuasa, karena atas berkat dan rahmat-Nya peneliti dapat melaksanakan dan menyelesaikan penelitian dengan segala hambatan yang dilewati baik secara teknis, fisik, dan psikologis. Dalam menyelesaikan penelitian ini, peneliti mendapatkan bantuan, bimbingan, dan dukungan baik secara langsung dan tidak langsung dan dalam kesempatan kali ini, penulis bermaksud untuk menyampaikan rasa terima kasih kepada semua pihak tersebut. Khususnya kepada:

1. Allah SWT. dengan segala rahmat dan karunia-Nya yang memberikan kekuatan, pertolongan, perlindungan, serta petunjuk kepada penulis dalam menyelesaikan studi.
2. Ibu Witri Wihanati dan Ayah Endang Koswara selaku orang tua serta Ziyad Abdul Fattah selaku adik kandung penulis yang senantiasa mendoakan dan memberikan dukungan tiada henti untuk penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
3. Keluarga penulis yang tiada henti memberikan motivasi dan dukungan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan studi.
4. Ibu Dr. Winny Liliawati, S.Pd., M.Si. selaku pembimbing akademik senantiasa membantu, mendukung dan memudahkan penulis selama perkuliahan hingga penulis dapat menyelesaikan studi.
5. Bapak Arif Hidayat, M.Si., Ph.D.Ed. selaku dosen pembimbing I dan Ibu Dr. Winny Liliawati, S.Pd., M.Si. selaku dosen pembimbing II yang telah meluangkan waktunya dengan sabar membimbing, mendukung, memotivasi, serta memberikan ilmu kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi.
6. Bapak Hanna selaku wakasek kurikulum yang mengizinkan penulis melakukan penelitian untuk skripsi di sekolah tempat PPLSP.
7. Bapak Dr. Ridwan Efendi, M.Pd., Bapak Dr. Taufik Ramlan Ramalis, M.Si., dan Dr. Judhistira Aria Utama, M.Si. selaku ahli yang memberikan

respon akademik yang membimbing dan memberikan saran serta masukkan agar produk yang dibuat peneliti layak digunakan.

8. Peserta didik kelas X MIPA 1 dan X MIPA 2 yang telah berpartisipasi aktif dalam membantu penulis melaksanakan PPLSP serta penelitian.
9. Haura Fauziyah Halilah sebagai teman diskusi terbaik untuk segala topik, yang selalu memberikan doa, dukungan, dan kekuatan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi.
10. Amelia Puspa Dewi, Wira Rahmawati, Firdausha Adhika Putri, Niendhita Dwi NurmalaSari, Hani Nur Azizah, Putri Dwi Yunita dan Vianni Ismi Kania yang terus meneman, medoakan dan mendukung penulis hingga penulis dapat menyelesaikan studi.
11. Sahabat GOPAR yang selalu memberikan motivasi untuk bersama menyelesaikan studi.
12. Almh. Zula Lina sahabat yang selalu memberikan pelajaran dan kekuatan untuk penulis.
13. Gina, Fitri, Debo, Rani dan Juwita yang selalu memberikan dukungan dari jauh untuk penulis dan menguatkan penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan studi.
14. Bella, Albi dan Wisnu teman sejawat KKN yang telah mendukung dan memotivasi penulis untuk menyelesaikan skripsi.
15. Rekan – rekan seperjuangan Pendidikan Fisika 2016 yang selalu memberikan dukungan.
16. Seluruh phak yang telah mengajarkan kebaikan, kesabaran, keikhlasan, memberikan motivasi dan dukungan yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Semoga Allah SWT. membalas segala kebaikan dan ketulusan yang tercurah dari semua pihak yang telah membantu penulis selama ini.

**Rancang Bangun Panduan Eksperimen Digital Berbasis *Augmented Reality*
pada Materi Hukum Kepler**

Kirana Nur Oktiani Koswara

NIM. 1607569

Pembimbing I : Arif Hidayat, M.Si., Ph.D.

Pembimbing II : Dr. Winny Liliawati, S.Pd., M.Si.

Departemen Pendidikan Fisika FPMIPA, UPI.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menyusun panduan eksperimen digital berbasis *Augmented Reality* pada materi Hukum Kepler. Penelitian dilatarbelakangi oleh kurangnya kegiatan pembelajaran yang membantu peserta didik untuk menganalisis gerak planet menurut Hukum Kepler sehingga peserta didik mengalami kesulitan untuk memahaminya. Pengembangan panduan eksperimen digital juga dimaksudkan untuk membantu peserta didik mencapai Kompetensi Dasar (KD 3.8) pada kurikulum 2013. Metode penelitian yang digunakan adalah *Research and Development* (R&D) dengan model 4D yang kemudian dimodifikasi menjadi 3D, yang terdiri dari tahap *Define*, *Design* dan *Develop*. Untuk mengukur kualitas panduan eksperimen digital berbasis AR dilakukan respon akademik untuk komponen materi dan media. Panduan eksperimen dikembangkan berdasarkan aspek-aspek inkuiiri, sehingga dilakukan juga penilaian untuk kesesuaian komponen panduan eksperimen digital dengan aspek inkuiiri. Hasil respon akademik diolah dan dianalisis menggunakan *Many Faceted Rasch Model*. Kemudian, dilakukan uji terbatas produk kepada 7 peserta didik kelas XI di salah satu SMA di Kota Bandung menggunakan angket tanggapan peserta didik dan soal uji rumpang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa buku panduan eksperimen digital berbasis AR yang dikembangkan memenuhi kriteria media, materi dan aspek inkuiiri dengan hasil respon akademik terkualifikasi “layak” digunakan dalam tahap penyebaran (*Disseminate*). Di samping itu, peserta didik memberikan tanggapan yang positif terhadap produk yang dikembangkan. Panduan eksperimen berbasis AR ini memiliki tingkat keterbacaan yang tinggi sebesar 69,75% yang masih masuk ke dalam kategori dapat digunakan secara mandiri.

Kata kunci : Panduan eksperimen digital; *Augmented Reality*; Inkuiiri; Hukum Kepler.

**Designing of Augmented Reality Based Digital Experiment Guide on
Kepler's Law Material**

Kirana Nur Oktiani Koswara

NIM. 1607569

Advisor I : Arif Hidayat, M.Si., Ph.D.

Advisor II : Dr. Winny Liliawati, S.Pd., M.Si.

Departement of Physics Education FPMIPA, UPI.

ABSTRACT

This study aims to compile a digital experiment guide based on Augmented Reality in Kepler's Law material. Research is motivated by the lack of learning activities that help students to analyze planetary motion according to Kepler's Law so that students have difficulty understanding it. The development of digital experimental guides is also intended to help students achieve Basic Competence (KD 3.8) in the 2013 curriculum. The research method used is Research and Development (R&D) with a 4D model which is then modified into 3D, which consists of the Define, Design and Develop stages. . To measure the quality of the AR-based digital experiment guide, an academic response was carried out for the material and media components. The experimental guide was developed based on the aspects of inquiry, so that an assessment was also carried out for the suitability of the digital experiment guide component with the inquiry aspect. The results of academic responses were processed and analyzed using the Many Faceted Rasch Model. Then, a limited product test was carried out to 7 students of class XI in a high school in Bandung using a questionnaire for students' responses and test questions. The results showed that the AR-based digital experiment guidebook developed met the criteria of media, material and aspects of inquiry with the results of an academic response that was qualified "feasible" to use in the dissemination stage (Disseminate). In addition, students gave positive responses to the products developed. This AR-based experimental guide has a high readability rate of 69.75% which still falls into the category that can be used independently.

Key words: Digital experiment guide; Augmented Reality; Inquiry; Kepler's Law.

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	v
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vii
BAB I PENDAHULUAN.....	Error! Bookmark not defined.
1.1 Latar Belakang.....	Error! Bookmark not defined.
1.2 Rumusan Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.3 Pertanyaan Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
1.4 Tujuan Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
1.5 Manfaat Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
1.6 Definisi Operasional.....	Error! Bookmark not defined.
BAB II KAJIAN PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.
2.1. Panduan Eksperimen Digital Berbasis <i>Augmented Reality</i>	Error! Bookmark not defined.
2.1.1. Panduan Eksperimen.....	Error! Bookmark not defined.
2.1.2. Digital Eksperimen Fisika	Error! Bookmark not defined.
2.1.3. Augmented Reality.....	Error! Bookmark not defined.
2.2. Penyusunan Panduan Eksperimen Digital Berbasis <i>Augmented Reality</i>	Error! Bookmark not defined.
2.3. Pembuatan Aplikasi <i>Augmented Reality</i>	Error! Bookmark not defined.
2.3.1. Unity & Vuforia	Error! Bookmark not defined.
2.3.2. Flowchart.....	Error! Bookmark not defined.
2.4. Hukum Kepler	Error! Bookmark not defined.
2.5. Inquiry (Inkuiri)	Error! Bookmark not defined.
BAB III METODE PENELITIAN	Error! Bookmark not defined.

- 3.1 Metode penelitian.....Error! Bookmark not defined.**
- 3.2 Partisipan.....Error! Bookmark not defined.**
- 3.3 Prosedur Penelitian.....Error! Bookmark not defined.**
- 3.4 Instrumen PenelitianError! Bookmark not defined.**
- 3.5. Analisis Data Hasil Penelitian.....Error! Bookmark not defined.**

BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASANError! Bookmark not defined.

- 4.1. Rancangan Produk Awal Panduan Eksperimen Digital Berbasis *Augmented Reality*Error! Bookmark not defined.**

4.1.1. Analisis MasalahError! Bookmark not defined.

4.1.2 Perancangan Produk Awal.....Error! Bookmark not defined.

4.1.3 Pembuatan Produk AwalError! Bookmark not defined.

4.2.1 Hasil Respon AkademikError! Bookmark not defined.

4.2.2 Revisi Awal Produk.....Error! Bookmark not defined.

- 4.3 Hasil Tanggapan Peserta Didik terhadap Panduan Eksperimen Digital Berbasis *Augmented Reality*Error! Bookmark not defined.**

- 4.4 Tingkat Keterbacaan Panduan Eksperimen Digital Berbasis *Augmented Reality*Error! Bookmark not defined.**

4.5 Rancangan Produk AkhirError! Bookmark not defined.

BAB V SIMPULAN DAN REKOMENDASIError! Bookmark not defined.

5.1. SimpulanError! Bookmark not defined.

5.2. RekomendasiError! Bookmark not defined.

DAFTAR PUSTAKAError! Bookmark not defined.

LAMPIRAN A INSTRUMEN PENELITIAN...Error! Bookmark not defined.

LAMPIRAN B HASIL PENELITIAN.....Error! Bookmark not defined.

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Gambaran simbol-simbol bagan alir sistem
Error! Bookmark not defined.

Tabel 2.2. Gambaran simbol-simbol diagram alir program
Error! Bookmark not defined.

Tabel 2.3. Perbedaan eksperimen inkuiiri dengan eksperimen *cookbook*.....
Error! Bookmark not defined.

Tabel 3.1. Aspek-aspek pada instrument LORI 2.0
Error! Bookmark not defined.

Tabel 3.2. Instrumen Aspek Inkuiiri
Error! Bookmark not defined.

Tabel 3.3. Angket Tanggapan Peserta Didik
Error! Bookmark not defined.

Tabel 3.4. Kategori Skor Analisis Kebutuhan Peserta Didik
Error! Bookmark not defined.

Tabel 3.5. Kategori Analisis Angket Kebutuhan Peserta Didik
Error! Bookmark not defined.

Tabel 3.6. Kategori Skor Analisis Respon akademik ahli
Error! Bookmark not defined.

Tabel 3.7. Kriteria Nilai *person reliability* dan item *realibility*
Error! Bookmark not defined.

Tabel 3.8. Penafsiran Hasil Uji Rumpang.....
Error! Bookmark not defined.

Tabel 4.1. Spesifikasi aplikasi *Augemented Reality* (AR) pada *google playstore*
Error! Bookmark not defined.

Tabel 4.2. Data angket online penggunaan *smartphone* di kalangan siswa SMA
Error! Bookmark not defined.

Tabel 4.3. Data angket online ketertarikan siswa terhadap astronomi dan kesulitan mempelajari materi hukum kepler
Error! Bookmark not defined.

Tabel 4.4. Data angket online penggunaan aplikasi *augmented reality* sebagai media pembelajaran
Error! Bookmark not defined.

Tabel 4.5. Data angket online penggunaan panduan eksperimen fisika	Error!
Bookmark not defined.	
Tabel 4.6. Daftar Referensi Utama	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.7. Analisis <i>Item measurement report</i> data hasil respon akademik ahli media.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.8. Analisis <i>Item measurement report</i> data hasil respon akademik ahli materi.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.9. Analisis <i>Item measurement report</i> data hasil kesesuaian komponen panduan eksperimen dengan aspek inkuiiri	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.10. Rekomendasi perbaikan konten oleh validator	Error! Bookmark not defined.
Bookmark not defined.	
Tabel 4.11. Analisis <i>Item measurement report</i> data hasil respon akademik ahli materi.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.12. Analisis data hasil uji rumpang	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.13. Spesifikasi Produk Akhir	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR GAMBAR

Gambar	3.1.	Prosedur	Penelitian
..... Error! Bookmark not defined.			
Gambar 4.1. Buku Fisika untuk SMA/MA Kelas X penulis Marthen Kanginan (2016)..... Error!			
Bookmark not defined.			
Gambar 4.2. Materi Hukum Kepler pada Buku Fisika untuk Siswa SMA/MA Kelas X penulis Sunardi, Paramitha Retno P., & Andreas B. Darmawan (2016). Error! Bookmark not defined.			
Gambar 4.3. Aplikasi Kepler's Laws..... Error! Bookmark not defined.			
Gambar 4.4. Aplikasi Hukum Kepler 3D..... Error! Bookmark not defined.			
Gambar 4.5. Aplikasi Kepler Orbit Simulator 2D..... Error! Bookmark not defined.			
Gambar 4.6. Tampilan aplikasi Hukum Kepler 3D..... Error! Bookmark not defined.			
Gambar 4.4. Storyboard..... Error! Bookmark not defined.			
Gambar 4.5. Flowchart..... Error! Bookmark not defined.			
Gambar 4.6. Tampilan panduan eksperimen digital tahap 1..... Error! Bookmark not defined.			
Gambar 4.7. Tampilan Aplikasi <i>Augmented Reality</i> (AR) tahap 1..... Error! Bookmark not defined.			
Gambat 4.8. Wright map hasil respon akademik ahli media..... Error! Bookmark not defined.			

Gambar 4.9. *Validator measurement report* data hasil respon akademik ahli media.....

Error! Bookmark not defined.

Gambar 4.10. *Item measurement report* data hasil respon akademik ahli media.....

Error! Bookmark not defined.

Gambar 4.11. *Wright map* data hasil respon akademik ahli ahli materi.....

Error! Bookmark not defined.

Gambar 4.12. *Validator measurement report* data hasil respon akademik ahli materi.....

Error! Bookmark not defined.

Gambar 4.13. *Item measurement report* data hasil respon akademik ahli materi.....

Error! Bookmark not defined.

Gambar 4.14. *Wright map* data hasil respon akademik kesesuaian komponen panduan eksperimen dengan aspek inkuirি.....

Error! Bookmark not defined.

Gambar 4.15. *Validator measurement report* data hasil respon akademik kesesuaian komponen panduan eksperimen dengan aspek inkuirি.....

Error! Bookmark not defined.

Gambar 4.16. *Item measurement report* data hasil respon akademik ahli materi.....

Error! Bookmark not defined.

Gambar 4.17. *Wright map* data hasil tanggapan peserta didik.....

Error! Bookmark not defined.

Gambar 4.18. *Validator measurement report* data hasil tanggapan peserta didik

Error! Bookmark not defined.

Gambar 4.19. *Item measurement report* data hasil respon akademik ahli materi.....

Error! Bookmark not defined.

Gambar 4.20. Produk akhir panduan eksperimen digital Hukum Kepler.....

Error! Bookmark not defined.

Gambar 4.21. Produk akhir aplikasi *Augmented Reality*..... **Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR LAMPIRAN

RANCANG BANGUN PANDUAN EKSPERIMENT DIGITAL BERBASIS AUGMENTED REALITY PADA MATERI HUKUM KEPLER 1

SKRIPSI..... 1

diajukan untuk memenuhi syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Program Studi Pendidikan Fisika..... 1



..... 1

Oleh : 1

Kirana Nur Oktiani Koswara 1

NIM. 1607569 1

DEPARTEMEN PENDIDIKAN FISIKA..... 1

FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA 1

DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM..... 1

BANDUNG..... 1

2020..... 1

RANCANG BANGUN PANDUAN EKSPERIMENT DIGITAL BERBASIS AUGMENTED REALITY PADA MATERI HUKUM KEPLER..... 2

SKRIPSI..... 2

Oleh 2

Kirana Nur Oktiani Koswara 2

Sebuah skripsi yang diajukan untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam..... 2

© Kirana Nur Oktiani Koswara 2020 2

Universitas Pendidikan Indonesia	2
Agustus 2020.....	2
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang	2
Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya maupun sebagian, dengan dicetak ulang, difotokopi, atau cara lainnya tanpa izin dari penulis.....	2
SURAT PERNYATAAN	4
Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi yang berjudul “Rancang Bangun Panduan Eksperimen Digital Berbasis <i>Augmented Reality</i> pada Materi Hukum Kepler” beserta segala isinya merupakan benar-benar hasil karya sendiri, dan saya tidak melakukan penjiplakkan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Dengan demikian, Saya siap menanggung resiko/sanksi yang dijatuhkan kepada Saya apabila dikemudian hari ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya Saya ini, atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya Saya ini.	4
Bandung, Agustus 2020	4
Yang membuat pernyataan,.....	4
Kirana Nur Oktiani Koswara	4
KATA PENGANTAR.....	5

Segala puji dan syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunianya yang senantiasa tercurah limpahkan sehingga tersusunlah skripsi yang berjudul “Rancang Bangun Panduan Eksperimen Digital Berbasis *Augmented Reality* pada Materi Hukum Kepler”. Salawat serta salam semoga tercuran limpahkan kepada junjungan Nabi Muhammad SAW, kepada keluarganya, kepada para sahabatnya, serta kita sebagai umatnya. Skripsi ini dibuat atas dasar keresahan terhadap kegiatan pembelajaran yang dibuat untuk menganalisis gerak planet menurut Hukum Kepler. Dengan segala keterbatasan yang dimiliki, penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki banyak kekurangan. Hal ini tidak menutup kemungkinan bahwa ada saran dan kritik yang diberikan kepada penulis untuk

menyempurnakan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi bagi pembacanya..... 5

Bandung, Agustus 2020 5

Kirana Nur Oktiani Koswara 5

UCAPAN TERIMA KASIH..... 6

Alhamdulillah, puji dan syukur peneliti panjatkan atas berkat dan rahmat Allah S.W.T. yang maha kuasa, karena atas berkat dan rahmat-Nya peneliti dapat melaksanakan dan menyelesaikan penelitian dengan segala hambatan yang dilewati baik secara teknis, fisik, dan psikologis. Dalam menyelesaikan penelitian ini, peneliti mendapatkan bantuan, bimbingan, dan dukungan baik secara langsung dan tidak langsung dan dalam kesempatan kali ini, penulis bermaksud untuk menyampaikan rasa terima kasih kepada semua pihak tersebut. Khususnya kepada: 6

1. Allah SWT. dengan segala rahmat dan karunia-Nya yang memberikan kekuatan, pertolongan, perlindungan, serta petunjuk kepada penulis dalam menyelesaikan studi. 6

2. Ibu Witri Wihanati dan Ayah Endang Koswara selaku orang tua serta Ziyad Abdul Fattah selaku adik kandung penulis yang senantiasa mendoakan dan memberikan dukungan tiada henti untuk penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

6

3. Keluarga penulis yang tiada henti memberikan motivasi dan dukungan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan studi. 6

4. Ibu Dr. Winny Liliawati, S.Pd., M.Si. selaku pembimbing akademik senantiasa membantu, mendukung dan memudahkan penulis selama perkuliahan hingga penulis dapat menyelesaikan studi. 6

5. Bapak Arif Hidayat, M.Si., Ph.D.Ed. selaku dosen pembimbing I dan Ibu Dr. Winny Liliawati, S.Pd., M.Si. selaku dosen pembimbing II yang telah meluangkan waktunya dengan sabar membimbing, mendukung, memotivasi, serta memberikan ilmu kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi. 6

6.	Bapak Hanna selaku wakasek kurikulum yang mengizinkan penulis melakukan penelitian untuk skripsi di sekolah tempat PPLSP.	6
7.	Bapak Dr. Ridwan Efendi, M.Pd., Bapak Dr. Taufik Ramlan Ramalis, M.Si., dan Dr. Judhistira Aria Utama, M.Si. selaku ahli yang memberikan respon akademik yang membimbing dan memberikan saran serta masukkan agar produk yang dibuat peneliti layak digunakan.....	6
8.	Peserta didik kelas X MIPA 1 dan X MIPA 2 yang telah berpartisipasi aktif dalam membantu penulis melaksanakan PPLSP serta penelitian.	7
9.	Haura Fauziyah Halilah sebagai teman diskusi terbaik untuk segala topik, yang selalu memberikan doa, dukungan, dan kekuatan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi.	7
10.	Amelia Puspa Dewi, Wira Rahmawati, Firdausha Adhika Putri, Niendhita Dwi NurmalaSari, Hani Nur Azizah, Putri Dwi Yunita dan Vianni Ismi Kania yang terus meneman, medoakan dan mendukung penulis hingga penulis dapat menyelesaikan studi.....	7
11.	Sahabat GOPAR yang selalu memberikan motivasi untuk bersama menyelesaikan studi.	7
12.	Almh. Zula Lina sahabat yang selalu memberikan pelajaran dan kekuatan untuk penulis.	7
13.	Gina, Fitri, Debo, Rani dan Juwita yang selalu memberikan dukungan dari jauh untuk penulis dan menguatkan penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan studi.....	7
14.	Bella, Albi dan Wisnu teman sejawat KKN yang telah mendukung dan memotivasi penulis untuk menyelesaikan skripsi.	7
15.	Rekan – rekan seperjuangan Pendidikan Fisika 2016 yang selalu memberikan dukungan.	7
16.	Seluruh phak yang telah mengajarkan kebaikan, kesabaran, keikhlasan, memberikan motivasi dan dukungan yang tidak dapat disebutkan satu persatu.....	7
	Semoga Allah SWT. membala segala kebaikan dan ketulusan yang tercurah dari semua pihak yang telah membantu penulis selama ini.	7

Rancang Bangun Panduan Eksperimen Digital Berbasis <i>Augmented Reality</i> pada Materi Hukum Kepler.....	8
Kirana Nur Oktiani Koswara	8
NIM. 1607569.....	8
Pembimbing II : Dr. Winny Liliawati, S.Pd., M.Si.	8
Departemen Pendidikan Fisika FPMIPA, UPI	8
ABSTRAK	8

Penelitian ini bertujuan untuk menyusun panduan eksperimen digital berbasis *Augmented Reality* pada materi Hukum Kepler. Penelitian dilatarbelakangi oleh kurangnya kegiatan pembelajaran yang membantu peserta didik untuk menganalisis gerak planet menurut Hukum Kepler sehingga peserta didik mengalami kesulitan untuk memahaminya. Pengembangan panduan eksperimen digital juga dimaksudkan untuk membantu peserta didik mencapai Kompetensi Dasar (KD 3.8) pada kurikulum 2013. Metode penelitian yang digunakan adalah *Research and Development* (R&D) dengan model 4D yang kemudian dimodifikasi menjadi 3D, yang terdiri dari tahap *Define*, *Design* dan *Develop*. Untuk mengukur kualitas panduan eksperimen digital berbasis AR dilakukan respon akademik untuk komponen materi dan media. Panduan eksperimen dikembangkan berdasarkan aspek-aspek inkuiiri, sehingga dilakukan juga penilaian untuk kesesuaian komponen panduan eksperimen digital dengan aspek inkuiiri. Hasil respon akademik diolah dan dianalisis menggunakan *Many Faceted Rasch Model*. Kemudian, dilakukan uji terbatas produk kepada 7 peserta didik kelas XI di salah satu SMA di Kota Bandung menggunakan angket tanggapan peserta didik dan soal uji rumpang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa buku panduan eksperimen digital berbasis AR yang dikembangkan memenuhi kriteria media, materi dan aspek inkuiiri dengan hasil respon akademik terkualifikasi “layak” digunakan dalam tahap penyebaran (*Disseminate*). Di samping itu, peserta didik memberikan tanggapan yang positif terhadap produk yang dikembangkan. Panduan eksperimen berbasis AR ini memiliki tingkat keterbacaan yang tinggi sebesar 69,75% yang masih masuk ke dalam kategori dapat digunakan secara mandiri. 8

Kata kunci : Panduan eksperimen digital; <i>Augmented Reality</i> ; Inkuiiri; Hukum Kepler.....	8
Designing of Augmented Reality Based Digital Experiment Guide on Kepler's Law Material.....	9
Kirana Nur Oktiani Koswara	9
NIM. 1607569.....	9
Advisor I : Arif Hidayat, M.Si., Ph.D.....	9
Advisor II : Dr. Winny Liliawati, S.Pd., M.Si.	9
Departement of Physics Education FPMIPA, UPI	9
ABSTRACT	9
B.6 Produk akhir	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR PUSTAKA

- AFFIDA, N. (2017). Pengembangan Alat Peraga Ipba-Hukum Kepler Sebagai Media Pembelajaran Fisika Pada Materi Hukum Kepler Kelas X Mia. *Inovasi Pendidikan Fisika*, 6(3), 280–284.
- Agustin, H. A., Bektiarso, S., & Bachtiar, R. W. (2018). Pengembangan modul komik fisika pada pokok bahasan hukum kepler di sma kelas xi. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 7(2), 168–174.
- Akçayır, M., Akçayır, G., Pektaş, H. M., & Ocak, M. A. (2016). Augmented reality in science laboratories: The effects of augmented reality on university students' laboratory skills and attitudes toward science laboratories. *Computers in Human Behavior*, 57, 334–342. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.12.054>
- Aleksandrovich, S. G., & Olegovich, B. S. (n.d.). *Digital electronics in an educational experiment in physics*. 5–8.
- Arıcı, F., Yıldırım, P., Caliklar, Ş., & Yılmaz, R. M. (2019). Research trends in the use of augmented reality in science education: Content and bibliometric mapping analysis. *Computers and Education*, 142(August), 103647. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103647>
- Arifah, I., Maftukhin, A., & Fatmaryanti, S. D. (2014). *Pengembangan Buku Petunjuk Praktikum Berbasis Guided Inquiry Untuk Mengoptimalkan Hands On*. 5(1), 24–28.
- Augmented Reality and Virtual Reality Web Environment to Visualizing the Planets of The Solar System. (2019). December.
- Bell, R. (2005). *Many Levels*.
- Bruck, L. B., Bretz, S. L., & Towns, M. H. (2008). Characterizing the Level of Inquiry in the Undergraduate Laboratory. *Journal of College Science Teaching*, 38(1), 52–58.
- Cai, S., Chiang, F. K., & Wang, X. (2013). Using the augmented reality 3D technique for a convex imaging experiment in a physics course. *International Journal of Engineering Education*, 29(4), 856–865.
- Chen, C. ping, & Wang, C. H. (2015). Employing augmented-reality-embedded instruction to disperse the imparities of individual differences in earth science learning. *Journal of Science Education and Technology*, 24(6), 835–847. <https://doi.org/10.1007/s10956-015-9567-3>
- Colburn, A. (2000). An Inquiry Primer. *Science Scope*, 23(6), 42–44.
- Damayanti, D. S., Ngazizah, N., & Setyadi K, E. (2013). Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Dengan Pendekatan Inkuiri Terbimbing Untuk Mengoptimalkan Kemampuan

- Berpikir Kritis Peserta Didik Pada Materi Listrik Dinamis SMA Negeri 3 Purworejo Kelas X Tahun Pelajaran 2012 / 2013. *Radiasi*, 3(1), 58–62.
- Darmaji, Astalini, Kurniawan, D. A., Parasdila, H., Irdianti, Hadijah, S., & Perdana, R. (2019). Practicum guide: Basic physics based of science process skill. *Humanities and Social Sciences Reviews*, 7(4), 151–160. <https://doi.org/10.18510/hssr.2019.7420>
- Fidan, M., & Tuncel, M. (2019). Integrating augmented reality into problem based learning: The effects on learning achievement and attitude in physics education. *Computers and Education*, 142(May), 103635. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103635>
- Fleck, S., & Simon, G. (2013). An augmented reality environment for astronomy learning in elementary grades: An exploratory study. *IHM 2013 - Actes de La 25ieme Conference Francophone Sur l'Interaction Homme-Machine*, June 2014, 14–22. <https://doi.org/10.1145/2534903.2534907>
- Gorghi, G., Gorghi, L. M., Bîzoi, M., & Suduc, A. M. (2010). Setting up of a web educational video-clips exhibition related to the implementation of virtual experiments in Sciences education. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 2906–2910. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.03.438>
- Grand-Clement, S., Devaux, A., Belanger, J., & Manville, C. (2017). Digital Learning: Education and skills in the digital age. *Digital Learning: Education and Skills in the Digital Age*. <https://doi.org/10.7249/cf369>
- Hasanah, U., Hamidah, I., & Utari, S. (2017). Trained Inquiry Skills on Heat and Temperature Concepts. *Journal of Physics: Conference Series*, 895(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/895/1/012103>
- ICF Consulting Services Ltd. (2015). Literature Review on the Impact of Digital Technology on Learning and Teaching. *Social Research Series*, 61. <http://www.gov.scot/Resource/0048/00489224.pdf>
- Iordache Dr, D. D., Pribeanu, C., & Balog, A. (2012). Influence of specific ar capabilities on the learning effectiveness and efficiency. *Studies in Informatics and Control*, 21(3), 233–240. <https://doi.org/10.24846/v21i3y201201>
- Johnson, L., Adams Becker, S., Cummins, M., Estrada, V., Freeman, A., & Hall, C. (2016). Horizon Report - 2016 Higher Education Edition. In *NMC Horizon Report*. <https://doi.org/ISBN 978-0-9968527-5-3>
- Karagozlu, D., & Ozdamli, F. (2017). Student opinions on mobile augmented reality application and developed content in science class. *TEM Journal*, 6(4), 660–670. <https://doi.org/10.18421/TEM64-03>

- Kesim, M., & Ozarslan, Y. (2012). Augmented Reality in Education: Current Technologies and the Potential for Education. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 47(222), 297–302. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.06.654>
- Kuhlthau, C. C. (2010). Call for 21 st Century Skills Information Technology – The Easy Part and the Hard Part. *School Libraries Worldwide*, 16(1), 17–28.
- Lee, K. (2012). Augmented Reality in Education and Training. *TechTrends*, 56(2), 13–21. <https://doi.org/10.1007/s11528-012-0559-3>
- Lindner, C., Rienow, A., & Jürgens, C. (2019). Augmented Reality applications as digital experiments for education – An example in the Earth-Moon System. *Acta Astronautica*, 161(February), 66–74. <https://doi.org/10.1016/j.actaastro.2019.05.025>
- Lou, Y., Blanchard, P., & Kennedy, E. (2015). Development and validation of a science inquiry skills assessment. *Journal of Geoscience Education*, 63(1), 73–75. <https://doi.org/10.5408/14-028.1>
- Mashhadi, V. Z., & Kargozari, M. R. (2011). Influences of digital classrooms on education. *Procedia Computer Science*, 3(December 2011), 1178–1183. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2010.12.190>
- Massyrova, R., Sandibayeva, N., Kaptagai, G., Kopenbayeva, A., & Aidarbekova, A. (2015). Formation of the Creative Activity of Students on the Basis of Educational Experiment in Physics. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 177(July 2014), 440–444. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.02.391>
- Nincarean, D., Alia, M. B., Halim, N. D. A., & Rahman, M. H. A. (2013). Mobile Augmented Reality: The Potential for Education. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 103, 657–664. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.10.385>
- Ogawara, Y. (2018). Using a Vortex to Teach Kepler's Laws and Potential Energy. *The Physics Teacher*, 56(8), 552–554. <https://doi.org/10.1119/1.5064572>
- Sarıoğlu, A. B., & Küçüközer, H. (2014). The Effect of Meaning Making Instruction about Kepler's Laws at High School students' Conceptual Understanding. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 143, 315–319. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.07.411>
- Sever, S., Yurumezoglu, K., & Oguz-Unver, A. (2010). Comparison teaching strategies of videotaped and demonstration experiments in inquiry-based science education. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 5619–5624. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.03.916>
- Sin, A. K., & Badioze Zaman, H. (2009). Tangible interaction in learning astronomy through augmented reality book-based educational tool. *Lecture Notes in Computer Science*

- (*Including Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics*), 5857 LNCS, 302–313. https://doi.org/10.1007/978-3-642-05036-7_29
- Srivastava, K., & Dey, S. (2018). Role of Digital Technology in Teaching-Learning Process. *Researchgate.Net*, 23(1), 74–79. <https://doi.org/10.9790/0837-2301057479>
- Sumadio, D. D., & Rambli, D. R. A. (2010). Preliminary evaluation on user acceptance of the augmented reality use for education. *2010 2nd International Conference on Computer Engineering and Applications, ICCEA 2010*, 2, 461–465. <https://doi.org/10.1109/ICCEA.2010.239>
- Sumintono, B., Widhiarso, W., & Mada, U. G. (2014). *untuk Penelitian Ilmu-Ilmu Sosial. November.*
- Wan, A. T., Sun, L. Y., & Omar, M. S. (2018). Augmented reality technology for year 10 chemistry class: Can the students learn better? *International Journal of Computer-Assisted Language Learning and Teaching*, 8(4), 45–64. <https://doi.org/10.4018/IJCALLT.2018100104>
- Wenning, C. J. (2005). Levels of inquiry: Hierarchies of pedagogical practices and inquiry processes. *Journal of Physics Teacher Education Online*, 2(3), 3–11. <http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:Levels+of+inquiry:+Hierarchies+of+pedagogical+practices+and+inquiry+processes#0>
- Wojciechowski, R., & Cellary, W. (2013). Evaluation of learners' attitude toward learning in ARIES augmented reality environments. *Computers and Education*, 68, 570–585. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.02.014>
- Wu, H. K., Lee, S. W. Y., Chang, H. Y., & Liang, J. C. (2013). Current status, opportunities and challenges of augmented reality in education. *Computers and Education*, 62, 41–49. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.10.024>
- Yen, J.-C., Tsai, C.-H., & Wu, M. (2013). Augmented Reality in the Higher Education: Students' Science Concept Learning and Academic Achievement in Astronomy. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 103, 165–173. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.10.322>
- Yoon, S., Anderson, E., Lin, J., & Elinich, K. (2017). How augmented reality enables conceptual understanding of challenging science content. *Educational Technology and Society*, 20(1), 156–168.
- Yu, K. C., Sahami, K., & Denn, G. (2010). Student Ideas about Kepler's Laws and Planetary Orbital Motions. *Astronomy Education Review*, 9(1). <https://doi.org/10.3847/aer2009069>