PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS *AUGMENTED REALITY* PADA MATERI TEORI ATOM MEKANIKA KUANTUM

SKRIPSI

Diajukan kepada
Universitas Pendidikan Ganesha
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam Menyelesaikan
Program Sarjana Pendidikan Kimia

OLEH
ROHMAT AGUS SETIAWAN
1813031026

JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA
SINGARAJA

2022

SKRIPSI

DIAJUKAN UNTUK MELENGKAPI TUGAS
DAN MEMENUHI SYARAT-SYARAT UNTUK
MENCAPAI GELAR SARJANA PENDIDIKAN

Menyetujui

Pembimbing I,	Pembimbing II,
Prof. Dr. I Wayan Redhana, M.Si.	Dr. Siti Maryam, M.Kes.
NIP. 196503251991031001	NIP. 196202211986012001

Skripsi oleh Rohmat Agus Setiawan ini

Telah dipertahankan di depan dewan penguji

Pada tanggal 12 Oktober 2022

Dewan Penguji

Prof. Dr. I Wayan Redhana, M.Si. (Ketua)
NIP. 196503251991031001

Dr. Siti Maryam, M.Kes. (Anggota)
NIP. 196202211986012001

Prof. Drs. I Wayan Muderawan, M.S., Ph.D. (Anggota)
NIP. 196010091985031002

Dr. Ida Bagus Nyoman Sudria, M.Sc (Anggota)
NIP. 196404121989031005

Diterima oleh Panitia Ujian Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Pendidikan Ganesha
guna memenuhi syarat-syarat untuk mencapai gelar sarjana pendidikan

Pada:

Hari : Kamis
Tanggal : 22 Oktober 2022

Mengetahui

Ketua Ujian,	Sekretaris Ujian,
Dr. I Wayan Sukra Warpala, S.Pd., M.Sc	Dr. Siti Maryam, M.Kes.
NIP. 19671013 199403 1 001	NIP. 196202211986012001

Mengesahkan

Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

DEKAN

Prof. Dr. I Nengah Suparta, M.Si.

NIP. 196507111990031003

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa karya tulis yang berjudul "Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis *Augmented Reality* Pada Materi Teori Atom Mekanika Kuantum" beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan dan pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung resiko/sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila kemudian ditemukan adanya pelanggaran atas etika keilmuan dalam karya saya ini atau ada klaim terhadap keaslian karya saya ini.

Singaraja, 20 Oktober 2022
Yang membuat pernyataan

Rohmat Agus Setiawan

PRAKATA

Puji syukur penyusun panjatkan ke hadapan Tuhan Yang Maha Esa kerena berkat rahmat-Nya-lah, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **"Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis *Augmented Reality* Pada Materi Teori Atom Mekanika Kuantum"**. Skripsi ini disusun guna memenuhi persyaratan mencapai gelar sarjana pendidikan pada Universitas Pendidikan Ganesha. Dalam menyelesaikan skripsi ini, penulis banyak mendapat bantuan baik berupa moral maupun material dari berbagai pihak. Untuk itu, dalam kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. I Nengah Suparta, M.Si. selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam atas motivasi dan fasilitas yang diberikan sehingga penulis bisa menyelesaikan studi sesuai dengan rencana.
2. Dr. Drs. I Wayan Suja, M.Si selaku Ketua Jurusan Kimia atas motivasi yang diberikan dalam penyelesaian skripsi ini.
3. Prof. Dr. I Wayan Redhana, M.Si. selaku Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, arahan, petunjuk dan motivasi penulis dalam penyelesaian skripsi ini.
4. Dr. Siti Maryam, M.Kes selaku Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, arahan, petunjuk, dan motivasi kepada penulis dalam penyelesaian skripsi ini.
5. Ibu Astutik, S.Pd. dan Bapak Girinanto, S.Pd. selaku praktisi yang telah mendampingi proses pengambilan data di SMA Negeri 1 Gambiran.
6. Seluruh siswa Kelas X MIPA 5 SMAN 1 Gambiran dan juga teman-teman penulis terutama Hasan yang telah menjadi *tester* untuk ujicoba media yang dikembangkan
7. Kedua Orang Tua penulis atas dukungan pada segala aspek yang diberikan sehingga penulis dapat melaksanakan penelitian dan pendidikan sesuai dengan rencana
8. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu per satu yang telah membantu penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa apa yang tersaji dalam skripsi ini masih jauh dari sempurna karena keterbatasan kemampuan yang penulis miliki.

Untuk itu demi kesempurnaan skripsi ini, penulis mengharapkan segala kritik maupun saran yang sifatnya membangun dari berbagai pihak. Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat dan berguna bagi kita semua khususnya bagi pengembangan dunia pendidikan.

Singaraja, 20 Oktober 2022
Penulis

Rohmat Agus Setiawan

DAFTAR ISI

PRAKATA ii

ABSTRAK iv

DAFTAR ISI v

DAFTAR TABEL vii

DAFTAR GAMBAR viii

DAFTRA LAMPIRAN ix

BAB I PENDAHULUAN 1

1.1. Latar Belakang 1

1.2. Identifikasi Masalah 6

1.3. Pembatasan Masalah 7

1.4. Rumusan Masalah 7

1.5. Tujuan Pengembangan 8

1.6. Spesifikasi Produk yang Diharapkan 8

1.7. Pentingnya Pengembangan 9

1.8. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan 9

1.9. Definisi Istilah 10

BAB II KAJIAN PUSTAKA 12

2.1. Kajian Teori 12

2.1.1 Media Pembelajaran 12

2.1.2 *Augmented Reality* 20

2.1.3 Alat Pengembangan 26

2.1.4 Model Pengembangan *Waterfall* 30

2.1.5 Materi Teori Atom Mekanika Kuantum 31

2.2. Kajian Hasil Penelitian yang Relevan 44

2.3. Kerangka Pengembangan 45

2.4. Perumusan Hipotesis 47

BAB III METODE PENELITIAN 48

3.1. Model Penelitian Pengembangan 48

3.2. Prosedur Penelitian Pengembangan 48

3.3. Uji Coba Produk 54

3.3.1 Desain Uji Coba 55

3.3.2 Subjek Uji Coba 56

3.3.3 Jenis Data 56

3.3.4 Metode dan Instrumen Pengumpulan Data 56

3.3.5 Metode dan Teknik Analisis Data 59

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN 64

4.1. Penyajian Data Uji Coba 64

4.1.1 Analisis 64

4.1.2 Desain 66

4.1.3 Pengkodean 74

4.1.4 Pengujian 76

4.2. Hasil Analisis Data 84

4.3. Kajian Produk Yang Telah Direvisi 90

4.4. Pembahasan Hasil Penelitian 97

BAB V PENUTUP 100

5.1. Rangkuman 100

5.2. Simpulan 103

5.3. Saran 103

DAFTAR PUSTAKA 105

LAMPIRAN 109

DAFTAR TABEL

Tabel Halaman

Tabel 2.1 Taksonomi Pengelompokan Media Pembelajaran Rudy Bretz 19
Tabel 2.2 Bilangan Kuantum 37
Tabel 2.3 Jenis-jenis Sub Kulit 38
Tabel 2.4 Hubungan Bilangan Kuantum Utama, Azimut, dan Magnetik 39
Tabel 3.1 Kisi-kisi Angket Validasi Media 57
Tabel 3.2 Kisi-kisi Respon Siswa 57
Tabel 3.3 Kisi-kisi Angket Validasi Materi 58
Tabel 3.4 Kisi-kisi Angket Kepraktisan 58
Tabel 3.5 Kriteria Tingkat Kelayakan Menurut Sugiyono 60
Tabel 3.6 Kriteria Tingkat Keterbacaan Menurut Sugiyono 61
Tabel 3.7 Kriteria Tingkat Kepraktisan Menurut Sugiyono 61
Tabel 4.1 Spesifikasi *device* Pengembang 65
Tabel 4.2 *Storyboard* Aplikasi 71
Tabel 4.3 Desain tampilan tombol yang diusulkan 73
Tabel 4.4 Desain tampilan Cover Modul dan *UI* Aplikasi 75
Tabel 4.5 Hasil Penilaian Validator Media dan Validator Materi 77
Tabel 4.6 Komentar dan SaranValidator Media dan Validator Materi 79
Tabel 4.7 Hasil Penilaian Kepraktisan 82
Tabel 4.8 Hasil Nilai *Pre test & Post Test* 83
Tabel 4.9 Hasil Pengamatan Normalitas SPSS 88
Tabel 4.10 Hasil Pengamatan Homogenitas SPSS 88
Tabel 4.11 Hasil Statistik Deskriptif SPSS 89
Tabel 4.12 Haasil *t*-test SPSS 89
Tabel 4.13 Kajian Produk Yang Direvisi 93

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Hubungan antara Guru, Siswa, dan Media 16
Gambar 2.2 Kerucut Pengalaman 17
Gambar 2.3 Head Mounted Display (HMD)..... 21
Gambar 2.4 Handheld Display 22
Gambar 2.5 Spatial Augmented Reality (SAR). 22
Gambar 2.6 Jenis-jenis Tracker 23
Gambar 2.7 Fungsi-fungsi Vuforia. 27
Gambar 2.8 Halaman Download Vuforia Engine. 28
Gambar 2.9 Halaman Utama Aplikasi Unity 3D. 29
Gambar 2.10 Tampilan Plan & Pricing Unity Store. 29
Gambar 2.11 Bagian-bagia Gelombang. 31
Gambar 2.12 Variasi Panjang Gelombang Elektromagnetik. 33
Gambar 2.13 Spektrum Garis dan Spektrum Kontinu. 33
Gambar 2.14 Eksitasi Elektron. 35
Gambar 2.15 Gerak Elektron Mengikuti Pola Gelombang Mengitari Kulit Atom 36
Gambar 2.16 Bentuk dan Variasi Orbital 40
Gambar 2.17 Penulisan Urutan Orbital Menurut Aufbau. 41
Gambar 2.18 Penulisan Diagram Orbital Berdasarkan Larangan Pauli 42
Gambar 2.19 Penulisan Diagram Orbital Menurut Aturan Hund 43
Gambar 3.1 Langkah Metode *Waterfall* 49
Gambar 3.2 Contoh *Use Case Diagram*. 51
Gambar 3.3 Contoh S*equence Diagram*. 51
Gambar 3.4 Contoh *activity Diagram*..... 52
Gambar 3.5 Contoh *storyboard*..... 53
Gambar 4.1 *Usecase Diagram*... 66
Gambar 4.2 *Sequence Diagram* Halaman Utama. 67
Gambar 4.3 *Sequence Diagram* Halaman KD. 68
Gambar 4.4 *Sequence Diagram* Halaman Kamera AR..... 68
Gambar 4.5 *Sequence Diagram* Halaman Materi. 69
Gambar 4.6 *Sequence Diagram* Halaman *Quiz*. 69
Gambar 4.7 *Activity Diagram* 70

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran Halaman

Lampiran 1. Surat Keterangan Penelitian Sekolah 109
Lampiran 2a. Lembar Validasi Materi 110
Lampiran 2b. Lembar Validasi Media 112
Lampiran 3a. Angket Praktisi I 114
Lampiran 3b. Angket Praktisi II.....116
Lampiran 4. *Script Code* yang digunakan dalam pengembangan aplikasi 118
Lampiran 5. Dokumentasi Penelitian.....122
Lampiran 6. Modul Buku Panduan & Materi Pembelajaran.....124