PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN *AUGMENTED REALITY* (AR) BERBASIS *ANDROID* PADA MATERI ATOM DI SMA/ MA

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai derajat Sarjana S-1 Program Studi Pendidikan Kimia

Disusun Oleh

SALIMAH MANAH KUMALASARI

18106070034

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA

FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA

YOGYAKARTA

2022

KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
Jl. Marsda Adisucipto Telp. (0274) 513056 Fax. (0274) 586117 Yogyakarta 55281

PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-3360/Un.02/DT/PP.00.9/12/2022

Tugas Akhir dengan judul : Pengembangan Media Pembelajaran Augmented Reality (AR) berbasis Android pada Materi Atom di SMA/MA

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : SALIMAH MANAH KUMALASARI
Nomor Induk Mahasiswa : 18106070034
Telah diujikan pada : Rabu, 07 Desember 2022
Nilai ujian Tugas Akhir : A

dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

TIM UJIAN TUGAS AKHIR

Ketua Sidang

Retno Aliyatul Fikroh, M.Sc.
SIGNED

Valid ID: 639a7462b4105

Penguji I

Muhammad Zamhari, S.Pd.Si., M.Sc.
SIGNED

Valid ID: 639ba04b5fb67

Penguji II

Setia Rahmawan, M.Pd.
SIGNED

Valid ID: 639a7cc0742e6

Yogyakarta, 07 Desember 2022
UIN Sunan Kalijaga
Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Prof. Dr. Hj. Sri Sumarni, M.Pd.
SIGNED

Valid ID: 639fcd4ba1b3e

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

1/1 19/12/2022

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Salimah Manah Kumalasari

NIM : 18106070034

Program Studi : Pendidikan Kimia

Fakultas : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul "Pengembangan Media Pembelajaran *Augmented Reality* (AR) berbasis Android pada Materi Atom di SMA/ MA" merupakan hasil penelitian saya sendiri, tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya, tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar Pustaka.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Yogyakarta, 2 Desember 2022

Penulis,

Salimah Manah Kumalasari

NIM. 18106070034

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/ TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan Skripsi/ Tugas Akhir

Lamp : -

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Salimah Manah Kumalasari

NIM : 18106070034

Judul Skripsi : Pengembangan Media Pembelajaran *Augmented Reality* (AR) berbasis Android pada Materi Atom di SMA/ MA

Sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam bidang Pendidikan Kimia.

Dengan ini kami mengharap agar skripsi/ tugas akhir Saudara tersebut diatas dapat segera dimunaqasyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terimakasih

Wassalamu'alaikum wr. wb.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Yogyakarta, 24 November 2022

Pembimbing,

Retno Aliyatul Fikroh, M.Sc.

NIP. 19920427 201903 2 018

NOTA DINAS KONSULTAN

Hal : Skripsi Salimah Manah Kumalasari

Kepada :
Yth. Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga
Yogyakarta

Assalamualaikum Wr. Wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk, mengoreksi, serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka Kami selaku konsultan menyatakan bahwa skripsi saudari:

Nama	:	Salimah Manah Kumalasari
NIM	:	18106070034
Prodi	:	Pendidikan Kimia
Judul Skripsi	:	Pengembangan Media Pembelajaran *Augmented Reality* (AR) berbasis Android pada Materi Atom di SMA/MA

Sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam bidang Pendidikan Kimia.

Demikian yang dapat Kami sampaikan. Atas perhatiannya Kami mengucapkan terimakasih.

Wassalamualaikum Wr. Wb.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Yogyakarta, 20 Desember 2022

Konsultan I,

Muhammad Zamhari, S.Pd.Si.,M.Sc.
NIP. 19860702 201101 1 014

NOTA DINAS KONSULTAN

Hal : Skripsi Salimah Manah Kumalasari

Kepada :
Yth. Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga
Yogyakarta

Assalamualaikum Wr. Wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk, mengoreksi, serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka Kami selaku konsultan menyatakan bahwa skripsi saudari:

Nama	:	Salimah Manah Kumalasari
NIM	:	18106070034
Prodi	:	Pendidikan Kimia
Judul Skripsi	:	Pengembangan Media Pembelajaran *Augmented Reality* (AR) berbasis Android pada Materi Atom di SMA/MA

Sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam bidang Pendidikan Kimia.

Demikian yang dapat Kami sampaikan. Atas perhatiannya Kami mengucapkan terimakasih.

Wassalamualaikum Wr. Wb.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Yogyakarta, 19 Desember 2022

Konsultan II,

Setia Rahmawan, M.Pd.
NIP. 19930626 202012 1 005

HALAMAN MOTTO

"Maka sesungguhnya beserta kesulitan ada kemudahan"

(Q.S. Al- Insyirah: 5)

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

HALAMAN PERSEMBAHAN

Bismillahirrahmanirrahim

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya. Sholawat serta salam penulis haturkan kepada Nabi Muhammad SAW. Skripsi ini penulis persembahkan kepada Bapak dan Ibu tercinta:

Bapak Aswantri Bekti dan Ibu Tini Suratmi

Sahabat dan rekan seperjuangan

Yang selalu memberikan motivasi, semangat, dan dukungan kepada penulis

Almamater tercinta

Program Studi Pendidikan Kimia

Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadirat Allah STW yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah – Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik. Shalawat serta salam senantiasa tercurahkan pada junjungan kita Nabi Agung Muhammad SAW sebagai suri tauladan yang baik bagi kita semua yang telah membebaskan kita dari zaman jahiliyah.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa penyusunan tugas akhir ini tidak akan terselesaikan dengan baik tanpa bantuan dan dukungan banyak pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Phil. Al-Makin, S.Ag., M.A., selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Ibu Dr. Hj. Sri Sumarni, M.Pd., selaku Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan.
3. Bapak Khamidinal, S.Si., M.Si., selaku Kaprodi Pendidikan Kimia Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
4. Ibu Retno Aliyatul Fikroh, M.Sc., selaku Dosen Pembimbing yang telah senantiasa memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penulisan tugas akhir ini.
5. Bapak Setia Rahmawan, M.Pd., selaku Dosen Ahli Instrumen, Ibu Laili Nailul Muna, M.Sc., selaku Dosen Ahli Materi, Bapak Muhammad Zamhari, M.Sc., selaku Dosen Ahli Media, guru kimia SMA/ MA, dan peserta didik kelas X SMA/MA, terimakasih atas kerjasama dan waktu yang telah diluangkan untuk membantu penulis dalam menilai produk yang telah penulis kembangkan.
6. Segenap dosen dan karyawan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

7. Bapak dan Ibu tercinta, Bapak Aswantri Bekti dan Ibu Tini Suratmi yang selalu memberikan doa, nasihat, semangat, dan motivasi tiada henti bagi penulis.
8. Keluarga saya, kakak- kakak dan adik-adik yang selalu memberi dukungan dan doa kepada penulis.
9. Muhammad Amin Abdulloh, S.Pd. yang senantiasa membimbing dan membantu penulis dalam mengembangkan produk.
10. Anisa Rahmawati, Latief Aji Susila, dan Ari Setya Kusuma yang telah bersedia menjadi *peer reviewer* dari produk yang penulis kembangkan.
11. Seluruh keluarga Pendidikan Kimia Angkatan 2018, yang telah membersamai, berjuang bersama, dan kisah kasih selama duduk di bangku perkuliahan.
12. Immawan dan Immawati serta kader IMM PK Saintek, yang telah membersamai penulis untuk berproses menjadi manusia yang lebih baik.
13. Immawan dan Immawati KORKOM IMM UIN Sunan Kalijaga 2022 yang selalu membersamai, berproses dan belajar bersama serta memberikan semangat dalam mengerjakan tugas akhir.
14. Ipmawan dan Ipmawati PC IPM Imogiri, yang selalu menghibur dan membersamai penulis mengerjakan tugas akhir.
15. Ipmawan dan Ipmawati LLH PD IPM Bantul yang selalu memberikan banyak ilmu dan pengalaman yang seru dan baru sehingga memotivasi penulis saat mengerjakan tugas akhir.
16. Seluruh pihak yang tidak bisa saya sebutkan satu-persatu terimakasih atas segala doa dan dukungannya.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Yoyakarta, November 2022

Penulis

Salimah Manah Kumalasari

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN ii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI iii
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/ TUGAS AKHIR iv
NOTA DINAS KONSULTAN v
HALAMAN MOTTO vii
HALAMAN PERSEMBAHAN viii
KATA PENGANTAR ix
DAFTAR ISI xi
DAFTAR TABEL xiv
DAFTAR GAMBAR xvi
DAFTAR LAMPIRAN xviii
INTISARI xix
BAB I 1
PENDAHULUAN 1
A. Latar Belakang Masalah 1
B. Rumusan Masalah 5
C. Tujuan Penelitian 5
D. Manfaat Penelitian 5
E. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan 6
F. Asumsi dan Batasan Pengembangan 6
G. Definisi Istilah 8

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

BAB II 9
KAJIAN TEORI 9
A. Kajian Teori 9
1. Penelitian Pengembangan 9
2. Media Pembelajaran 10
3. *Augmented reality* (AR) 11
4. *Android* 12
5. Atom 13
B. Hasil Penelitian yang Relevan 21
C. Kerangka Berpikir dan Keterbatasan Pengembangan 23
BAB III 25
METODE PENELITIAN 25
A. Jenis Penelitian 25
B. Prosedur Pengembangan 25
C. Penilaian Produk 28
1. Desain Penilaian Produk 28
2. Subjek dan Objek Penelitian 30
3. Jenis Data 30
D. Instrumen Pengumpulan Data 30
E. Teknik Analisis Data 36
BAB IV 39
HASIL PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN 39
A. Karakteristik Media Pembelajaran yang dikembangkan 39

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

B. Penilaian Kualitas Produk 59
C. Respon Peserta Didik 77
BAB V 79
KESIMPULAN DAN SARAN 79
A. Kesimpulan Produk 79
B. Keterbatasan Penelitian 79
C. Saran Pemanfaatan, Diseminasi, dan Pengembangan Produk Lebih Lanjut ... 80
DAFTAR PUSTAKA 81
LAMPIRAN 87

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Kisi- kisi Instrumen Penilaian Media Pembelajaran *Augmented reality* (AR) Berbasis *Android* pada Materi Atom SMA/ MA oleh Ahli Materi 32
Tabel 3. 2 Kisi- kisi Instrumen Penilaian Media Pembelajaran *Augmented reality* (AR) Berbasis *Android* pada Materi Atom SMA/ MA oleh Ahli Media 33
Tabel 3. 3 Kisi- kisi Instrumen Penilaian Media Pembelajaran *Augmented reality* (AR) Berbasis *Android* pada Materi Atom SMA/ MA oleh *Reviewer* 34
Tabel 3. 4 Kisi- kisi lembar respon siswa 35
Tabel 3. 5 Aturan Pemberian Skor Ahli Materi, Ahli Media, *Peer reviewer*, dan *Reviewer* 36
Tabel 3. 6 Kriteria Kategori Penilaian Ideal 37

Tabel 4. 1 Data Penilaian Kualitas *Augmented reality* berbasis *Android* oleh Ahli Materi 61
Tabel 4. 2 Penilaian Aspek Penyajian Materi Oleh Ahli Materi..... 62
Tabel 4. 3 Penialain Aspek Materi Oleh Ahli Materi 63
Tabel 4. 4 Penilaian Aspek Kebahasaan oleh Ahli Materi..... 64
Tabel 4. 5 Penilaiaan Aspek Kebermanfaatan oleh Ahli Materi..... 65
Tabel 4. 6 Data Penilaian Kualitas *Augmented reality* berbasis *Android* pada Materi Atom oleh Ahli Media 66
Tabel 4. 7 Data Penilaian Aspek Kebahasaan oleh Ahli Media 67
Tabel 4. 8 Data Penilaian Aspek Komunikasi Visual oleh Ahli Media..... 68
Tabel 4. 9 Data Penilaian Aspek Rekayasa Perangkat Lunak oleh Ahli Media 69
Tabel 4. 10 Data Penilaian Kualitas *Augmented reality* berbasis *Android* pada Materi Atom oleh *Reviewer* 70
Tabel 4. 11 Data Penilaian Aspek Penyajian Materi oleh *Reviewer* (Guru Kimia).... 71

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Tabel 4. 12 Data Penilaian Aspek Materi oleh *Reviewer* (Guru Kimia)..... 72
Tabel 4. 13 Data Penilaian Aspek Kebahasaan oleh *Reviewer* (Guru Kimia)..... 74
Tabel 4. 14 Data Penilaian Aspek Kebermanfaatan oleh *Reviewer* (Guru Kimia)..... 75
Tabel 4. 15 Data Penialaian Aspek Rekayasa Perangkat Lunak oleh *Reviewer* (Guru Kimia) 76
Tabel 4. 16 Data Respon Peserta Didik terhadap *Augmented reality* berbasis *Android* 77

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Model Atom Dalton 14
Gambar 2. 2 Model Atom Thomson 15
Gambar 2. 3 Model Atom Rutherford 16
Gambar 2. 4 Model Atom Niels Bohr 17
Gambar 2. 5 Model Atom Modern 18
Gambar 2. 6 Tabung Sinar Katoda 19

Gambar 3 1 Prosedur pengembangan Media Pembelajaran *Augmented reality* (AR) Berbasis *Android* Materi Atom SMA/ MA. 29

Gambar 4. 1 Desain Ikon 43
Gambar 4. 2 Desain Tampilan Awal 43
Gambar 4. 3 Desain *Barcode* 44
Gambar 4. 4 Proses 3D Modelling 45
Gambar 4. 5 Proses Pembuatan Lisensi *Barcode* ke *Vuforia* SDK 45
Gambar 4. 6 Pembuatan Tampilan Awal pada Unity 46
Gambar 4. 7 Pembuatan Halaman Main Menu di Unity 46
Gambar 4. 8 Proses Pembuatan Sub Menu di Unity 47
Gambar 4. 9 Proses Input 3D Modelling di Unity 47
Gambar 4. 10 Tampilan Awal Produk 48
Gambar 4. 11 Spalsh screen 51
Gambar 4. 12 Beranda 51
Gambar 4. 13 Menu Utama 52
Gambar 4. 14 Menu Petunjuk 52
Gambar 4. 15 Menu Kompetensi 53

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Gambar 4. 16 Menu Materi 54
Gambar 4. 17 Menu AR Kamera 55
Gambar 4. 18 Menu Kuis 56
Gambar 4. 19 Menu Pengembang 57
Gambar 4. 20 Kartu AR 57

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Subjek Penelitian dan Surat Pernyataan…….……..88

Lampiran 2 Instrumen Penelitian…….91

Lampiran 3 Perhitungan Kualitas Produk……..108

Lampiran 4 Lembar Hasil Validasi……129

Lampiran 5 Surat Pernyataan…….……162

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Kurikulum 2013 menuntut guru untuk melaksanakan proses pembelajaran sebagai proses membangun pengetahuan, keterampilan, dan sikap siswa (Ramadani et al., 2020). Guru harus memodifikasi proses belajar mengajar untuk melatih dan membimbing siswa befikir kritis dan kreatif dalam menyelesaikan masalah. Pembelajaran lebih berfokus pada aktivitas siswa, tidak lagi berpusat pada guru akibatnya pembelajaran tidak lagi menjadi satu arah tetapi lebih bersifat interaktif (Sinambela, 2013). Anugraheni dan Kistin (2018) menyatakan bahwa dalam implementasi kurikulum 2013 saat kegiatan pembelajaran belum menggunakan media pembelajaran secara optimal dan media yang digunakan belum inovatif, dimana faktor yang menjadi kendala guru terkait media pembelajaran yaitu faktor waktu, biaya, kemauan dan kreativitas yang masih kurang. Sehingga hal tersebut menyebabkan siswa kurang aktif dan pembelajaran menjadi pasif. Untuk melibatkan interaksi selama pembelajaran agar siswa aktif guru diharapkan menggunakan contoh, pendekatan, dan metode yang tepat untuk menarik minat siswa dan membangun kemampuan siswa pada setiap mata pelajaran, khususnya mata pelajaran sains yaitu kimia (Reski, 2020).

Mata pelajaran kimia merupakan mata pelajaran yang dianggap sulit bagi siswa, karena mata pelajaran kimia belum pernah dipelajari sebelumnya dan memerlukan pemahaman yang cukup tinggi (Rikawati dan Sitinjak , 2020). Materi kimia yang tergolong baru karena belum mendapatkan mata pelajaran kimia di SMP menjadi penyebab kimia susah dipelajari. Karakteristik dari materi kimia di SMP adalah materi yang abstrak dimana materi kimia SMP diantaranya adalah asam, basa dan garam; unsur dan cara penulisan lambang; rumus kimia senyawa; campuran dan beberapa sifat larutan; perubahan kimia; partikel-partikel materi; dan bahan kimia rumah tangga (Manasikana et al., 2022). Selain itu, konsep dalam ilmu kimia yang umumnya bersifat abstrak berpotensi menjadi penyebab kesulitan dalam pada siswa dan membuat motivasi siswa belajar kimia

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

berkurang. Salah satu materi yang bersifat abstrak yang membuat siswa kesulitan belajar kimia adalah materi struktur atom (Sari et al., 2014).

Atom berasal dari kata atomos, yang artinya tidak dapat dibagi, dimana atom merupakan partikel terkecil yang tidak dapat dibagi lebih lanjut (Petrucci, 1996). Dalam Al-Quran sudah dijelaskan bahwasannya alam semesta terdiri dari partikel- partikel yang sangat kecil. Surah Al-Zalzalah menyebutkan kata dzarrah yang artinya lebih halus daripada debu. Istilah dzarrah juga digunakan untuk menyebut kata atom oleh ahli fisika Arabi (Sabarni, 2019). Atom yang sulit didefinisikan secara nyata sehingga bersifat abstrak membuat siswa mengalami kesulitan dalam memahami materi struktur atom (Rizawayani, et al., 2017). Atom yang bersifat abstrak mengakibatkan siswa kesulitan memahami konsep teori atom secara menyeluruh. Sehingga kebanyakan siswa menerima pembelajaran materi teori atom seperti mempelajari sejarah (Sannah, 2015). Siswa juga mengalami kesulitan dalam membayangkan model atom yang dikemukakan oleh beberapa ahli (Harahap, 2016).

Pembelajaran kimia menekankan pengalaman belajar secara langsung melalui penggunaan pengembangan keterampilan proses dan perilaku ilmiah, dimana dapat dilakukan dengan berbagai cara seperti praktikum, menggunakan alat peraga, bahan ajar, maupun media pembelajaran (Ruslan dan Mutmainah, 2019). Media pembelajaran yang baik membuat siswa lebih mudah memahami materi dan menyukai belajar. Guru harus memperhatikan materi yang akan disampaikan pada siswa dan tidak salah dalam memilih media pembelajaran yang akan digunakan (Mawarni, 2018). Penelitian oleh Sari et al. (2014) menyatakan bahwa perlu dikembangkannya media yang memanfaatkan perkembangan teknologi yang dapat memuat materi struktur atom yang dapat dimanfaatkan sebagai media pembelajaran untuk meningkatkan motivasi siswa mempelajari materi atom. Hal tersebut juga sesuai dengan hasil wawancara dengan guru kimia di sekolah, bahwa terbatasnya media pembelajaran yaitu hanya menggunakan gambar 2D di buku paket pada materi atom serta siswa merasa belum faham betul mengenai materi atom dan juga dikarenakan pembelajaran jarak jauh mengakibatkan nilai siswa yang kurang maksimal pada materi atom. Oleh karena itu perlu dikembangkannya

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

media pembelajaran yang dapat menunjang pembelajaran salah satunya memanfaatkan teknologi[1].

Teknologi dapat digunakan sebagai media pembelajaran yang akan membuat materi menjadi semakin ringkas dan menarik bagi siswa tanpa mengurangi esensi dari materi (Nandyansah, 2019). Menurut Kuswanto dan Radiansah (2018) salah satu contoh media pembelajaran yang bisa dikongkritkan dengan memanfaatkan perkembangan teknologi di bidang pendidikan adalah media pembelajaran berbasis *android*. *Android* merupakan sistem operasi yang digunakan di *smartphone* dan juga tablet PC (Rawis et al., 2018). Salah satu teknologi berbasis *andorid* yang saat ini dikembangkan adalah *augmented reality*. *Augmented reality* merupakan upaya menggabungkan dunia nyata dan dunia maya yang dibuat melalui komputer sehingga batas antara keduanya menjadi sangat tipis. Dengan kata lain yaitu menampilkan animasi 3D secara langsung menggunakan bantuan kamera *smarthphone* (Chafied, 2010).

Augmented reality merupakan teknologi yang masih baru dan masih sedikit pemanfaatannya bagi masyarakat di Indonesia, sehingga penggunaan *augmennted reality* menjadi salah satu alternatif media pembelajaran sehingga proses pembelajaran lebih asyik dan menarik. *Augmenter reality* juga dapat dijadikan solusi untuk mengatasi buku cetak atau modul ataupun trainer yang cukup mahal dan tidak mampu dibeli oleh sekolah (Mustaqim dan Kurniawan, 2017). Alasan yang relevan penggunaan *augmented realitiy* karena sangat menarik dan mudah penggunaannya, misalnya ketika diterapkan pada objek animasi. Ketika ada objek animasi biasanya hanya ditampilkan dalam monitor saja sehingga tidak tampak nyata. *Augmented reality* merupakan salah satu cara untuk mengubah objek animasi akan terlihat nyata. Objek animasi yang terlihat nyata akan lebih mengembangkan imajinasi orang yang melihatnya (Kustijono, 2014).

Augmented reality berbasis *android* sehingga dapat digunakan sebagai media pembelajaran yang dapat diakses oleh semua orang yang sudah menginstal aplikasi *augmented reality* (Adami dan Budihartanti, 2016). Pemanfaatan media pembelajaran dengan *augmented reality* dapat secara langsung memberikan pembelajaran kapanpun dan dimanapun apabila peserta didik ingin belajar (Mustaqim, 2016). Berdasarkan hasil

[1] Hasil wawancara dengan Bapak Khusni, guru Kimia di SMA Negeri 1 Jetis pada Jumat, 12 November 2021.

wawancara dengan guru kimia di sekolah perlu dikembangkannya sebuah media pembelajaran untuk merealisasikan materi pembelajaran kimia yang bersifat abstrak khususnya pada materi atom, dimana menggunakan *augmented reality* dapat memvisualisasikan penjelasan mengenai atom, sehingga pembelajaran kimia lebih interaktif, efektif, dan variatif. Selain itu penggunaan media pembelajaran *augmented reality* sangat memungkinkan untuk meningkatkan minat siswa dalam belajar kimia[2].

Menurut penelitian oleh Mustaqim (2016), media pembelajaran menggunakan *augmeanapnted reality* dapat meningkatkan minat peserta didik dalam belajar. Selain itu menurut penelitian oleh Uliontang et al., (2020) terdapat perbedaan hasil belajar yang signifikan dengan menggunakann media pembelajaran teknologi *augmented reality* yang mampu meningkatkan pemahaman siswa pada mata pelajaran sejarah tentang benda bersejarah peninggalan Kerajaan Majapahit di Trowulan, Mojokerto. Penelitian oleh Acesta dan Nurmaylany (2018) menyatakan bahwa terdapat perbedaan peningkatan hasil belajar antara kelas yang menggunakan media pembelajaran *augmented reality* dengan hasil belajar kelas yang menggunakan media gambar dua dimensi pada mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA). Selain itu, terjadi peningkatan nilai rata- rata hasil belajar lebih tinggi dibandingkan tanpa menggunakan media pembelajaran *augmented reality* pada mata pelajaran fisika materi konsep dinamika partikel (Affandi et al., 2014).

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, belum ada penelitian yang mengembangkan media pembelajaran *augmented reality* berbasis *android* pada materi atom. Oleh karena itu penulis ingin mengembangkan media pembelajaran *augmented reality (AR)* berbasis *android* pada materi atom di SMA/ MA.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

[2] Hasil wawancara dengan Ibu Anis, guru Kimia MAN 2 Kulon Progo pada Rabu, 29 September 2021, Bapak Khusni, guru Kimia SMAN 1 Jetis pada Jumat, 12 November 2021.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan pemaparan latar belakang diatas, maka dapat dirumuskan masalah pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana karakteristik media pembelajaran *Augmented reality* (AR) berbasis *android* pada materi atom di SMA/MA?
2. Bagaimana kualitas media pembelajaran *Augmented reality* (AR) berbasis *android* pada materi atom di SMA/MA berdasarkan penilaian dari ahli materi, ahli media, dan penilaian guru?
3. Bagaimana respon siswa terhadap media pembelajaran *Augmented reality* (AR) berbasis *android* pada materi atom di SMA/MA?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang ada, penulis bertujuan melakukan penelitian ini untuk:

1. Mengetahui karakteristik media pembelajaran *Augmented reality* (AR) berbasis *android* pada materi atom di SMA/MA.
2. Mengetahui kualitas media pembelajaran *Augmented reality* (AR) berbasis *android* pada materi atom di SMA/MA berdasarkan penilaian dari ahli materi, ahli media, dan penilaian guru.
3. Mengetahui respon siswa media pembelajaran *Augmented reality* (AR) berbasis *android* pada materi atom di SMA/MA.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat bagi peserta didik
   a. Memfasilitasi proses pembelajaran dengan media yang menjadikan siswa lebih aktif dan interaktif.
   b. Membantu siswa dalam memahami konsep abstrak dengan visualiasi yang nyata.
2. Manfaat bagi guru
   a. Mempermudah guru dalam menyampaikan materi agar pembelajaran efektif dan efisien.

b. Mendorong guru untuk lebih kreatif dan inovatif dalam mengembangkan sumber belajar bagi peserta didik.

3. Manfaat bagi masyarakat
   a. Sebagai sarana untuk mengasah kemampuan literasi kimia bagi masyarakat.

E. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan

Spesifikasi dari produk yang dikembangkan antara lain:

1. Produk berupa aplikasi sistem *android* yang dapat diakses oleh pengguna yang mendownload aplikasi.
2. Pelengkap produk yaitu berupa marker berbentuk kartu (ilustrasi hitam dan putih persegi dengan batas tebal dan latar belakang putih untuk menciptakan dunia virtual 3D).
3. Produk terdiri dari beberapa menu yaitu petunjuk, kompetensi, materi, AR kamera pengembang, kuis, dan keluar.
4. Menu petunjuk penggunaan berisikan tatacara menggunakan aplikasi.
5. Menu kompetensi berisi KI, KD, dan indikator pembelajaran.
6. Menu materi berisi materi atom dan strukturnya, meliputi teori perkembangan atom dan penemunya, beserta bagian dari atom yaitu proton, neutron, dan elektron dan dilengkapi dengan nomor atom dan nomor massa.
7. Menu AR kamera berisi untuk mengidentifikasi marker dengan kamera handphone.
8. Menu pengembang berisi informasi tentang profil pengembang media.
9. Menu kuis berisi latihan soal- soal.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

F. Asumsi dan Batasan Pengembangan

Asumsi dalam penelitian pengembangan ini adalah sebagai berikut:

1. Media pembelajaran *augmented reality* berbasis *android* pada materi atom dapat digunakan untuk membantu pemahaman siswa terhadap materi perkembangan atom yang dinilai abstrak dan sulit dalam penggambarannya.
2. Media pembelajaran *augmented reality* berbasis *android* pada materi atom belum banyak dikembangkan.

3. Ahli materi adalah dosen kimia yang memiliki pemahaman yang baik mengenai konsep pada materi atom.
4. Ahli media adalah dosen kimia yang memiliki pemahaman tentang kualitas media pembelajaran yang baik terutama pada media *augmented reality* berbasis *android.*
5. Guru kimia SMA/ MA memiliki pemahaman tentang konsep pembelajaran kimia terutama pada materi atom dan memahami kualitas media pembelajaran *augmented reality* berbasis *android*.
6. *Reviewer* adalah guru mata pelajaran kimia SMA/ MA yang mempunyai pengetahuan lebih mengenai konsep materi atom serta memahami kualitas media pembelajaran *augmented reality* berbasis *android.*
7. *Peer reviewer* adalah teman sejawat yang memiliki pemahaman mengenai kriteria media pembelajaran *augmented reality* berbasis *android* sehingga dapat dijadikan sebagai pertimbangan untuk mengembangkan media pembelajaran *augmented reality* berbasis *android* pada materi atom.

Batasan dalam penelitian pengembangan ini adalah sebagai berikut:

1. Media pembelajaran *augmented reality* digunakan oleh siswa yang telah mendapatkan materi atom.
2. Media pembelajaran *augmented reality* berbasis *andorid* berfokus kepada pengembangan bentuk atom secara 3D dan bergerak.
3. Media pembelajaran *augmeted reality* berbasis *android* pada materi atom dapat digunakan sebagai media pembelajaran alternatif untuk siswa selain buku teks apabila penilain baik atau sangat baik.
4. Media pembelajaran *augmented reality* dibuat untuk mobile bersistem operasi *android*.
5. Media pemberlajaran *augmented reality* berbasis *android* pada materi atom akan dinilai oleh dosen pembimbing, satu ahli media, satu ahli materi, dan tiga guru kimia SMA/MA (*reviewer*).
6. Media pembelajaran *augmented reality* berbasis *android* pada materi atom akan diberi masukan oleh tiga teman sejawat (*peer reviewer*).
7. Media pembelajaran *augmented reality* berbasis *android* pada materi atom akan direspon oleh 10 peserta didik SMA/MA jurusan IPA.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

8. Media pembelajran *augmented reality* berbasis *android* pada materi atom tidak diujicobakan pada saat proses belajar mengajar di sekolah.
9. Pengembangan media pembelajaran *augmented reality* berbasis *android* pada materi atom menggunakan model *4-D*, akan tetapi hanya sampai tahap *development*.

G. Definisi Istilah

Istilah- istilah yang berkaitan dengan penelitian ini adalah:

1. Pengembangan adalah menghasilkan sebuah produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut sehingga dapat digunakan dan dimanfaatkan oleh masyarakat luas dan bersifat longitudinal atau bertahap dan memiliki sifat yang multy years (Mawarni, 2018).
2. Media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan dari pengirim ke penerima sehingga merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan minat serta kemauan peserta didik sedemikian rupa sehingga proses belajar terjadi dalam rangka mencapai tujuan pembelajaran secara efektif (Sukiman, 2012).
3. *Android* menurut Satyaputra (2016) dalam Kuswanto dan Radiansah (2018) adalah sebuah sistem operasi untuk smartphone dan tablet. Sistem operasi dapat diilustrasikan sebagai jembatan antara peranti (device) dan penggunanya, sehingga pengguna dapat berinteraksi dengan device- nya dan menjalankan aplikasi yang tersedia pada device.
4. *Augmented reality* (AR) adalah upaya untuk menggabungkan dunia nyata dan dunia maya yang dibuat dengan komputer sehingga batas diantara keduanya sangatlah tipis (Kustijono, 2014). Menurut Chafied (2010) *Augmented reality* digunakan untuk membantu memvisualisasikan konsep abstrak untuk meningkatkan pemahaman dalam menggambarkan suatu model objek.
5. Atom adalah salah satu materi kimia di SMA/ MA kelas X semester gasal yang mempelajari tentang perkembangan model atom dan struktur penyusun atom (Afnidayanti, 2013).

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan Produk

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa:

1. Produk yang dikembangkan memiliki karakteristik berupa media pembelajaran kimia berupa aplikasi yang dilengkapi dengan kartu AR sebagai marker. Media pembelajaran berbasis *android* dapat di-*instal* dan dijalankan pada *android* minimal versi *jellybean.* Media pembelajaran *augmented reality* berbasis *android* berisikan halaman beranda, halaman menu yang berisi petunjuk, kompetensi, materi, AR kamera, kuis, pengembang, dan menu keluar. Media pembelajaran *augmented reality* dilengkapi dengan kartu AR untuk memunculkan objek 3D yang terdapat di dalam database. Media pembelajaran *augmented reality* berbasis *android* pada materi atom dapat diakses dengan mudah kapanpun dan dimanapun tanpa adanya jaringan internet.
2. Kualitas media pembelajaran *augmented reality* berbasis *android* pada materi atom telah melewati validasi oleh dosen ahli materi memperoleh skor 50 dari skor maksimal 60 dengan presentase keidealan 83,33% dan termasuk kategori Baik (B). Hasil validasi dari dosen ahli media diperoleh 34 dari skor maksimal 35 dengan presentase keidealan 97,14%, dan termasuk kategori Sangat Baik (SB). Hasil penilaian dari *reviewer* (guru kimia SMA/MA) memperoleh skor rata- rata 67,3 dari skor maksimal 70 dengan presentase keidealan 95,8% dan termasuk kategori Sangat Baik (SB).
3. Hasil respon peserta didik SMA/ MA terhadap media pembelajaran *augmented reality* berbasis *android* pada materi atom mendapatkan respon positif dengan memperoleh skor rata- rata 99 dari skor maksimal 100 sehingga memperoleh presentase keidealan 99%.

B. Keterbatasan Penelitian

Keterbatasan pada penelitian pengembangan ini adalah:

1. *Augmented reality* berbasis *android* yang dikembangkan hanya terbatas materi atom.
2. Materi dalam media pembelajaran yang dikembangkan mencakup 70% dari KD.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

3. Media yang dikembangkan hanya dinilai oleh satu ahli materi, satu ahli media dan tiga *reviewer*.
4. Media yang dikembangkan hanya direspon oleh 10 peserta didik SMA/MA kelas X.
5. Media yang dikembangkan hanya terbatas pada tahapan *develop* (pengembangan).

C. Saran Pemanfaatan, Diseminasi, dan Pengembangan Produk Lebih Lanjut

Adapun saran pemanfaatan, diseminasi, dan pengembangan produk adalah sebagai berikut:

1. Saran Pemanfaatan

   Saran yang diberikan peneliti adalah produk yang telah dikembangkan dapat dijadikan sebagai media pembelajaran dan sumber belajar mandiri bagi peserta didik.
2. Diseminasi

   Media yang telah dikembangkan dilakukan uji coba kepada peserta didik. Setelah diuji dan dikatakan layak, maka produk dapat disebarluaskan.
3. Pengembangan Produk Lebih Lanjut

   Perlu dilakukan penelitian yang sejenis dengan materi pokok kimia yang berbeda. Selain itu, dapat dikembangkan lebih lanjut pada seluruh komponen materi atom sesuai KD 3.2.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR PUSTAKA

Adami, F Zulham dan Budihartanti C. 2016. Penerapan Teknologi *Augmented reality* Pada Media Pembelajaran Sistem Pencernaan Berbasis *Android*. *Jurnal Teknik Komputer Amik BSI*. II (1).

Acesta, A dan Nurmaylany, M. 2018. Pengaruh Penggunaan Media *Augmented reality* Terhadap Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*. IV (2).

Affandi, Herawati, Iwan Permana Suwarna, dan Erina Hertanti. 2014. Pengaruh Media Pembelajaran Berbasis *Augmented reality* Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas X Pada Konsep Dinamika Partikel. *Jurnal TARBIYA*. I (1).

Afnidayanti, Sari. 2013. *Pengembangan Instrumen Tes Menggunakan Macromedia Flash 8.0 Materi Pokok Struktur Atom untuk Siswa SMA/ MA Kelas X*. Skripsi. Yogyakarta: Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga, Fakultas Sains dan Teknologi, Program Studi Pendidikan Kimia.

Afriyansah, Aidil. 2018. Rancang Bangun Media Pembelajaran Coreldraw Berbasis Multimedia. Jurnal Teknologi Informasi dan Komputer Politeknik Sekayu 8 (1): 38-45

Anugraheni, Indri dan Kistin, F. 2018. Pengembangan Media Pembelajaran Kurikulum 2013 di Kelas IV Tema 9 Subtema 1. Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan (8:3) 285-292

Arianti, N. M., Wiarta, I. W., & Darsana, I. W. 2019. Pengaruh Model Pembelajaran Problem Posing Berbantuan Media Semi Konkret terhadap Kompetensi Pengetahuan Matematika. Jurnal Ilmiah Sekolah Dasar, 3(4).

Arief, S Sadiman, Raharjo, et al. 2006. *Media Pendidikan*. Jakarta: Rajawali Press

Arsyad, A. 2011. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Rajawali Press.

Arum, Atik Chandra S. (2022). Pengembangan Modul Berbasis *Augmented reality* Materi Ikatan Kimia untuk Meningkatkan Minat Belajar Siswa SMA/MA kelas X. Jurnal Penelitian Pendidikan IPA, 7 (1), 15-20.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Asnawati. 2019. Upaya Peningkatan Kemampuan Guru Untuk Menggunakan Media Pembelajaran Dalam Proses Pembelajaran Melalui Supervisi Akademik Kepala Sekolah SD Negeri 63 Pekanbaru, Jurnal Persektif Dan Keguruan, 10 (1).

Azmi, Hubaila. 2022. Pengembangan Modul berbasis *Augmented reality* pada Materi Hidrokarbon. Skripsi. Yogyakarta: Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga, Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan.

Chafied, Muchammad. 2010. *Brosur Interaktif Berbasis Augmented reality*. Surabaya: Teknik Informatika Politeknik Elektronika Negeri Surabaya.

Chang, R. 2004. *Kimia Dasar: Konsep- Konsep Inti Jilid I Edisi Ketiga*. Jakarta: Penerbit Erlangga.

Dewi, Rosi pravita. 2020. Kimia untuk SMA/MA. Yogyakarta: Aspirasi.

El Ein, Akhmad Rif'at Nur dan Martadi. 2021. Perancangan *Augmented reality* Sebagai Media Pembelajaran Mengenal Tata Surya di Masa Pandemi. Jurnal Barik 3 (1): 195-206

Firdanu, R., Achmadi, S., & Adi Wibowo, S. (2020). Pemanfaatan *Augmented reality* sebagai Media Pembelajaran mengenai Peralatan Konstruksi dalam Dunia Pendidikan Berbasis *Android*. JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika), 4(2), 278.

Harahap, Siti Nurlani. 2016. Pengembangan Model Pembelajaran dengan Mengintegrasikan Strategi Pembelajaran dan Media Pembelajaran pada Pokok Bahasan Struktur Atom. *Jurnal Pendidikan Kimia*. 8 (1).

Hermawan, Stephanus. 2011. *Mudah Membuat Aplikasi Andorid*. Yogyakarta: Penerbit Andi Yogyakarta.

Huda, Arif Akbarul. 2013. *Livecoding! 9 Aplikasi Android Buatan Sendiri*. Yogyakarta: Penerbit Andi Yogyakarta.

Ikhwani,. et al, 2015. Pelatihan Aplikasi Microsoft Word 2013 pada SMP H.A. Johansyah. A Banjarmasin. Jurnal Al- Ikhlas 1 (1)

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Januarisyah, P., Yuniarti, E., & Fadilah, M. (2017). Pengembangan bahan ajar biologi materi sistem reproduksi manusia berorientasi promotive dan preventif kesehatan reproduksi remaja untuk kelas XI SMA/MA. Journal Biosains Volume, 1(2), 248.

Kamaludin, Agus. 2017. Super Soal Kimia 1001++ SMA Kelas X. Yogyakarta: Penerbit Andi.

Kholisho, Y Nur dan Marfuatun. 2018. Implementasi Kurikulum 2013 pada SMK di Kabupaten Lombok Timuer. *Jurnal Pendidikan Informatika*. 2 (2).

Kustiono. 2010. *Media Pembelajaran: Konsep, Nilai Edukatif, Klasifikasi, Praktek Pemanfaatan dan Pengembangan*. Semarang: UNNES Press.

Kustijono, Rudy. 2014. Pengaruh Intensitas Cahaya dan Jarak pada Sistem *Augmented reality* Objek Animasi. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Aplikasinya*. 4 (2): 8-14.

Kuswanto, Joko dan Radiansah, Ferri. 2018. Media Pembelajaran Berbasis *Android* Pada Mata Pelajaran Sistem Operasi Jaringan Kelas XI. *Jurnal Media Infotama*. 14 (1).

Lestari, A., Suryadi, A., dan Ismail, A. 2020. Pengaruh Media Pembelajaran Berbasisi Komputer dengan Model Tutorial untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Mata Pelajaran TIK. Jurnal Petik 6 (1): 18-26.

Manasikana, Oktaffi A. et al. 2022. Keefektifan Pembelajaran Proyek Terhadap Keaktifan dan Kreatifitas Mahasiswa Mata Kuliah Model Pembelajaran Inovatif IPA Materi Kimia SMP. Jurnal Zarah, 10 (1).

Mawarni, Indah. 2018. *Pengembangan Media Komik Kimia pada Materi Teori Perkembangan Atom di SMA Negeri 7 Banda Aceh*. Skripsi. Banda Aceh: Universitas Islam Negeri Ar-Raniry, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan.

Mongilala, M. M., Tulenan, V., & Sugiarso, B. A. (2019). Aplikasi Pembelajaran Interaktif Pengenalan Satwa Sulawesi Utara Menggunakan *Augmented reality*. Jurnal Teknik Informatika, 14(4), 467.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Mustaqim, Ilmawan. 2016. Pemanfaatan *Augmented reality* Sebagai Media Pembelajaran. *Jurnal Pendidika Teknologi dan Kejuruan*. 13 (2).

Mustaqim, Ilmawan dan Kurniawan, Nanang. 2017. Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis *Augmented reality*. *Jurnal Edukasi Elektro*. 1 (1).

Mustika, et al. 2015. Implementasi Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran Interaktif. Citec Journal, 2 (4).

Nandyansah, Wisnu. 2019. Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis *Augmented reality* untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Abstrak pada Materi Model Atom. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisik*a. 8 (2): 756- 760.

Nurfitriana, A., et al. (2022). Pengembangan Media Video Animasi pada Materi Perkembangan Model Atom. Jurnal Ilmu Pendidikan, 4(2), 2434-2453.

Panjaitan, R. G. P., Titin, T., & Wahyuni, E. S. (2021). Kelayakan Booklet Inventarisasi Tumbuhan Berkhasiat Obat sebagai Media Pembelajaran. Jurnal Pendidikan Sains Indonesia, 9 (1), 177.

Rahmawati. 2022. Pengembangan Video Animasi Adobe After Effect Berbasis Audiovisual pada Materi Termokimia SMA/MA Kelas XI. Skripsi. Yogyakarta: Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga, Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan.

Ramadani, et al. 2020. Pengembangan Modul Pembelajaran Kimia Berbasis *Augmented Reality. Jurnal Pendidikan Kimia PPs UNM*. 3 (2).

Rawis, Zwingly Ch, et al. 2018. Penerapan *Augmented reality* Berbasis *Android* Untuk Mengenalkan Pakaian Adat Tountemboan. *E-Journal Teknik Informatik*. 13 (1).

Rikawati, K dan Sitinjak, D. 2020. Peningkatan Keaktifan Belajar Siswa dengan Penggunaan Metode Ceramah Interaktif. *Journal of Educational Chemistry*. 2 (2).

Rizawayani. 2017. Pengembangan Media Poster pada Materi Struktur Atom di SMA Negeri 12 Banda Aceh. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*. 5 (01): 127- 133.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Rohmah, Gesti Nur. *Pengembangan Media Pembelajaran Kimia Berbasis Web "Pintarkimia.my.id" untuk Siswa SMA/MA Kelas X Materi Pokok Stoikiometri*. Skripsi. Yogyakarta: Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga, Fakultas Sains dan Teknologi.

Ruslan dan Mutmainah, Putri A. 2019. Efektivitas Alat Peraga "Karpet Kimia" dalam Pembelajaran Struktur Atom dan Sistem Periodek Unsur. *Jurnal Pendidikan Kimia dan Ilmu Kimia*. 2 (1).

Sabarni. 2019. Struktur Atom Berdasarkan Ilmu Kimia dan Perpektif Al- Quran. *Lantanida Journal*. 7 (1).

Salkiawati, Ratna., AR Ramadhan, & Hendarman L. 2021. Penerapan *Augmented reality* Sebagai Media Pembelajaran berbasis *Android*. Jurnal Sistem Informasi Universitas Suryadarma 8 (2): 53-58

Sannah, Ika Nurul. 2015. Pengembangan LKS dengan Model Discovery Learning pada Materi Teori Atom Bohr. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Kimia*. 4 (1): 184- 196.

Santyasa, I Wayan. 2009. *Metode Penelitian Pengembangan dan Teori Pengembangan Modul*. Pelatihan Guru TK, SD, SMP, SMA, dan SMK di Bali 12- 14 Januari 2009. Singaraja: Universitas Pendidikan Ganesha.

Sari, Kurnia Wening et al. 2014. Pengembangan Game Edukasi Kimia Berbasis *Role Playing Game* (RPG) Pada Materi Struktur Atom Sebagai Media Pembelajaran Mandiri Untuk Siswa Kelas X SMA di Kabupaten Purworejo. *Jurnal Pendidikan Kimia UNS*. 3 (2).

Sinambela, Pardomuan Nauli Josip Mario. 2013. Kurikulum 2013 dan Implementasinya dalam Pembelajaran. *Jurnal UNIMED*. 6 (2).

Sugiyono. 2011. *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D.* Bandung: Alfabeta.

Sujadi. 2002. *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Jakarta: Rineka Cipta.

Sukiman. 2012. *Pengembangan Media Pembelajaran*. Yogyakarta: PT Pustaka Insan Madani.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Sukmadinata, N. S. 2009. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Rosda Karya.

Suryalis, P. 2022. Yuk Cari Tahu Arti Warna Abu-abu dan Jenisnya. Diakses pada 15 Desember 2022, https://thatboykwame.com/arti-warna-abu-abu/

Uliontang, et al. 2020. Pemanfaatan *Augmented reality* Pada Media Pembelajaran Sejarah Tentang Benda- Benda Bersejarah Peninggalan Kerajaan Majapahit di Trowulan Mojokerto. *Jurnal Tenik dan Sains*. 4 (1).

Wibowo, S. A., & Koeswanti, H. D. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Komik untuk Meningkatkan Karakter Kemandirian Belajar Siswa Sekolah Dasar Susetyo Andri Wibowo 1 , Henny Dewi Koeswanti 2. Jurnal Basicedu, 5(6), 5101–5103.

Wiyatmo, Yusman. 2008. *Fisika Atom: Dalam Perspektif Klasik, Semiklasik, dan Kuantum*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

Yaumi, Muhammad. 2018. Media dan Teknologi Pembelajaran. Jakarta: Prenadamedia Group.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA