

**PENGEMBANGAN MODUL BERBASIS *AUGMENTED REALITY*
MATERI IKATAN KIMIA UNTUK MENINGKATKAN MINAT
BELAJAR SISWA SMA/MA KELAS X**

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagai persyaratan

Mencapai derajat sarjanaS-1



Disusun Oleh:

Atik Chandra Setya Arum

NIM. 18106070008

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN**

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA

YOGYAKARTA

2022



PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-1045/Uin.02/DT/PP/00.905/2022

Tugas Akhir dengan judul : Pengembangan Modul Berbasis Augmented Reality Materi Ikatan Kimia untuk Meningkatkan Minat Belajar Siswa SMA/MA Kelas X

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : ATIK CHANDRA SETYA ARUM
Nomor Induk Mahasiswa : 18106070008
Telah diajukan pada : Senin, 16 Mei 2022
Nilai ujian Tugas Akhir : A

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

TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Korus Sidiq
Agus Katusahin, M.Pd.
SIGNED

YakuID: 62N15aa7704



Pengaji I
Renu Alyanal Fitriah, M.Sc.
SIGNED

YakuID: 6281079a068



Pengaji II
Laili Nuhul Munta, M.Sc.
SIGNED

YakuID: 6230979a038



Yogyakarta, 16 Mei 2022
UIN Sunan Kalijaga
Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
Prof. Dr. H. Sri Sunanto, M.Pd.
SIGNED

YakuID: 62826e0e062



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Surat 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 dosen konsultan berpendapat bahwa skripsi Saudari:

Nama : Atik Chandra Setya Arum

NIM : 18106070008

Judul Skripsi : Pengembangan Modul Berbasis Augmented Reality Materi Ikatan Kimia untuk Meningkatkan Minat Belajar Siswa SMA/MA Kelas X

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 Saudari tersebut diatas dapat segera dimunaqosyah. Atas perhatiannya kami ucapkan terimakasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 9 Mei 2022
Pembimbing

Agus Kamaludin, M.Pd
NIP. 19830109 201503 1 002



NOTA DINAS KONSULTAN

Hal: Skripsi Saudari Atik Chandra Setya Arum

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 dosen konsultan berpendapat bahwa skripsi Saudari:

Nama : Atik Chandra Setya Arum
NIM : 18106070008
Judul Skripsi : Pengembangan Modul Berbasis Augmented Reality Materi Ikatan Kimia untuk Meningkatkan Minat Belajar Siswa SMA/MA Kelas X

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.

Wassalamu 'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 22 Mei 2022

Konsultan I

Retno Aliyatul Fikroh, M.Sc.
19920427 201903 2 018



NOTA DINAS KONSULTAN

Hal: Skripsi Saudari Atik Chandra Setya Arum

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 dosen konsultan berpendapat bahwa skripsi Saudari:

Nama : Atik Chandra Setya Arum

NIM : 18106070008

Judul Skripsi : Pengembangan Modul Berbasis Augmented Reality Materi Ikatan Kimia untuk Meningkatkan Minat Belajar Siswa SMA/MA Kelas X

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.

Wassalamu 'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 23 Mei 2022
Konsultan II

Laili Nailul Muna, M.Sc.
19910820 201903 2 01

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN/ BEBAS PLAGIASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Atik Chandra Setya Arum
NIM : 18106070008
Program Studi : Pendidikan Kimia
Fakultas : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul "Pengembangan Modul Berbasis *Augmented Reality* Materi Ikatan Kimia untuk Meningkatkan Minat Belajar Siswa SMA/MA Kelas X" 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.

Temanggung, 9 Mei 2022

Penulis,



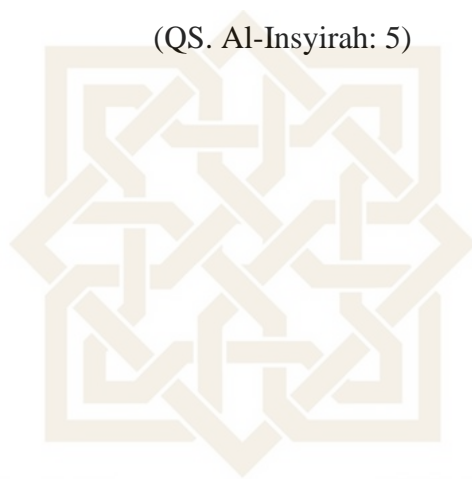
Atik Chandra Setya Arum
NIM. 18106070008

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

HALAMAN MOTTO

“Karena sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan”

(QS. Al-Insyirah: 5)



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

HALAMAN PERSEMBAHAN

Atas karunia Allah SWT skripsi ini penulis persembahkan kepada:

Jasri dan Wardiasih

Selaku bapak dan ibu tercinta

Khayun Wismantara, S.Tr. Kep., Ns

Selaku kakak tersayang

Semua sahabat dan teman seperjuangan

Yang selalu memberikan dukungan tak terbatas untuk penulis

dan

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 kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul **“Pengembangan modul berbasis *augmented reality* materi ikatan kimia untuk meningkatkan minat belajar siswa SMA/MA kelas X”**. Shalawat dan salam semoga selalu tercurahkan pada junjungan Nabi Muhammad SAW sebagai suri tauladan yang baik untuk kita semua.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini tidak lepas dari adanya peran dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan tulus hati penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Phil. Al-Makin, S.Ag., MA., 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. Bapak Agus Kamaludin, M.Pd., selaku Dosen Pembimbing yang telah senantiasa memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penulisan skripsi ini.
5. Ibu Retno Aliyatul Fikroh, S.Pd.Si., M.Sc., selaku ahli instrumen, Ibu Jamil Suprihatiningrum, Ph.D., selaku ahli materi, Bapak Alif Assegaf Abimanyu, A.md. T., selaku ahli media, guru kimia SMA/MA, serta siswa 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 Tarbiyah dan Ilmu Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
7. Bapak dan ibu tercinta Jasri dan Wardiasih serta kakak Khayun Wismanara, S.Tr. Kep Ns yang selalu memberikan doa, nasehat, dan dukungan tiada henti bagi penulis.
8. Seluruh keluarga pendidikan kimia angkatan 2018, teman-teman, serta semua pihak yang telah membantu terselesaikannya skripsi ini yang tidak dapat dituliskan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini jauh dari kesempurnaan karena keterbatasan kemampuan dan pengetahuan penulis. Oleh karena itu, penulis dengan senang hati menerima kritik dan saran dari pembaca demi terwujudnya hasil yang lebih baik. Semoga skripsi yang sederhana ini dapat memberikan manfaat bagi penulis khususnya dan bermanfaat bagi semua. *Aamiin yaa Rabbal'alamiin.*

Temanggung, 9 Mei 2022

Penulis



Atik Chandra Setya Arum
18106070008

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI	iii
NOTA DINAS KONSULTAN	iiiv
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN.....	vi
HALAMAN MOTTO	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan Pengembangan	5
D. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan	5
E. Manfaat Pengembangan.....	6
F. Asumsi dan Batasan Pengembangan.....	7
G. Definisi Istilah.....	9
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	10
A. Kajian Teori	10
B. Kajian Penelitian yang Relevan	40
C. Kerangka Berfikir.....	42
BAB III METODE PENELITIAN.....	45
A. Metode Penelitian.....	45
B. Prosedur Pengembangan	45
C. Penilaian Produk	52

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	63
BAB V SIMPULAN DAN SARAN PRODUK	83
A. Simpulan Produk.....	83
B. Keterbatasan Penelitian.....	84
DAFTAR PUSTAKA	86
LAMPIRAN.....	99



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1. Cara Kerja <i>Augmented Reality</i>	22
Gambar 2. 2. Struktur Lewis	32
Gambar 3. 1 Prosedur Pengembangan Produk.....	51
Gambar 4. 1 <i>Cover Modul</i>	65
Gambar 4. 2 Uraian materi ikatan ion.....	66
Gambar 4. 3 Uraian materi geometri molekul	67
Gambar 4. 4 Uraian materi interaksi antar molekul.....	68
Gambar 4. 5 Info Kimia	68
Gambar 4. 6 Info Tokoh Kimia.....	69
Gambar 4. 7 Salah satu marker sebagai representasi ikatan ion pada senyawa NaCl	70
Gambar 4. 8 Desain 3D.....	71
Gambar 4. 9 Pengelolaan <i>Image Target</i> pada <i>Vuforia</i>	71
Gambar 4. 10 Penggabungan Marker dengan Objek 3D pada <i>Unity</i>	72
Gambar 4. 11 Tampilan <i>Splashscreen</i>	73
Gambar 4. 12 Tampilan Menu Utama.....	73
Gambar 4. 13 Unsur Pembentuk Senyawa NaCl	74
Gambar 4. 14 Animasi Pembentukan Senyawa NaCl.....	74
Gambar 4. 15 Info Sekilas Senyawa NaCl.....	75

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Konfigurasi Elektron Unsur-unsur Gas Mulia	30
Tabel 3. 1 Kisi-kisi instrumen penilaian kualitas produk untuk ahli materi	54
Tabel 3. 2 Kisi-kisi instrumen penilaian kualitas produk untuk ahli media.....	55
Tabel 3. 3. Kisi-kisi instrumen penilaian kualitas produk untuk <i>reviewer</i>	56
Tabel 3. 4 Kisi-kisi instrumen respon siswa terhadap minat belajar siswa.....	57
Tabel 3. 5 Aturan pemberian skor menggunakan Skala Linkert.....	58
Tabel 3. 6. Kriteria kategori penilaian ideal.....	59
Tabel 3. 7. Aturan Pemberian Skor Respon Siswa Pernyataan Positif	60
Tabel 3. 8. Aturan Pemberian Skor Respon Siswa Pernyataan Negatif.....	60
Tabel 4. 1 Penilaian Kualitas Produk oleh Ahli Materi	76
Tabel 4. 2 Penilaian Kualitas Produk oleh Ahli Media.....	78
Tabel 4. 3 Penilaian Kualitas Produk oleh <i>Reviewer</i>	80
Tabel 4. 4 Respon Siswa.....	81



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1	100
LAMPIRAN 2	103
LAMPIRAN 3	124
LAMPIRAN 4	159



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

INTISARI

Pengembangan Modul Berbasis *Augmneted Reality* Materi Ikatan Kimia untuk Meningkatkan Minat Belajar Siswa SMA/MA Kelas X

Oleh:

Atik Chandra Setya Arum
18106070008

Pembimbing: Agus Kamaludin, M.Pd.

Aplikasi teknologi diperlukan untuk memvisualisasikan materi ikatan kimia yang bersifat abstrak agar menjadi lebih konkret. Upaya yang dapat dilakukan dengan mengintegrasikan media pembelajaran dengan teknologi sehingga memudahkan siswa dalam memahami materi dan tidak menimbulkan miskonsepsi. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan modul berbasis *augmneted reality* materi ikatan kimia dan mengetahui kualitas modul yang dikembangkan. Penelitian yang dilakukan mengadaptasi model pengembangan 4-D (*define, design, develop, dan disseminate*) yang hanya dibatasi hingga tahap *develop*. Kualitas produk divalidasi oleh satu ahli materi, satu ahli media, empat *reviewer* (guru kimia SMA/MA), dan direspon oleh sepuluh siswa SMA/MA. Instrumen yang digunakan dalam penelitian berupa lembar penilaian kualitas produk menggunakan skala Likert dan lembar respon siswa menggunakan skala Guttman. Hasil penilaian kualitas produk oleh ahli materi mendapat persentase 94,6% dengan kategori Sangat Baik, ahli media mendapatkan persentase 92,5% dengan kategori Sangat Baik, guru kimia SMA/MA mendapat persentase 93,5% dengan kategori Sangat Baik, dan mendapatkan respon positif dari siswa dengan persentase 98%. Berdasarkan hasil penilaian kualitas dan respon siswa dapat disimpulkan bahwa modul berbasis *augmented reality* materi ikatan kimia yang dikembangkan layak digunakan sebagai media pembelajaran pada materi ikatan kimia untuk meningkatkan minat belajar siswa SMA/MA kelas X.

Kata Kunci: Modul Berbasis *Augmented Reality*, Minat Belajar Siswa, Ikatan Kimia

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Adaptasi dan aplikasi teknologi dalam ruang-ruang pembelajaran menjadi keharusan dalam pendidikan abad 21 (Effendi & Wahidy, 2019). Pendidikan abad 21 menuntut siswa harus memiliki keterampilan berupa integrasi teknologi dan informasi (Rahayu et al., 2022; Yusuf et al., 2015). Keterampilan tersebut membuat pembelajaran tanpa dibatasi ruang dan waktu serta memiliki cakupan yang sangat luas (Kuncahyono et al., 2020; Musahrain et al., 2017; Zahir, 2020; Mardhiyah et al., 2021; Syamsuar & Reflianto, 2018). Pembelajaran abad 21 menekankan pada kemampuan siswa dalam mencari informasi dari berbagai sumber, merumuskan masalah, berpikir analitis, dan berkolaborasi dalam menyelesaikan masalah (Kemdikbud, 2013). Namun, berdasarkan wadah pemikiran global *Research and Development (RAND) Corporation*, banyak siswa belum mendapatkan keterampilan abad 21 pada saat belajar di sekolah, sebab pendekatan pembelajaran yang digunakan masih berpusat pada guru, metode yang digunakan berupa metode ceramah, dan media sebagai sumber belajar belum banyak terintegrasi dengan teknologi informasi (Mayasari et al., 2016).

Upaya yang dilakukan untuk mengejar ketertinggalan siswa dalam mendapatkan keterampilan abad 21 dapat dilakukan melalui media pembelajaran (Fajarwati & Irianto, 2021; Maula & Fatmawati, 2020; Yamtinah et al., 2022). Media pembelajaran dapat membantu siswa untuk

memiliki keterampilan abad 21. Salah satu media pembelajaran yang efektif agar siswa dapat belajar sesuai kemampuannya sendiri dan tidak bergantung pada guru adalah modul (Yetti & Ahyanuardi, 2020; Yuni & Afriadi, 2020). Modul merupakan media pembelajaran yang dirancang secara sistematis dan menarik sehingga dapat digunakan oleh siswa secara mandiri (Puspitasari, 2019; Yasa, 2018). Namun faktanya, modul yang selama ini digunakan dalam proses pembelajaran masih menggunakan layout sederhana dan isinya berupa materi pokok saja (Agussalim et al., 2021; Roziyah & Kamaludin, 2019; Sari et al., 2014). Oleh karena itu, diperlukan inovasi dalam pembuatan modul dengan memanfaatkan teknologi yang saat ini berkembang agar lebih menarik seperti *augmented reality* (Kusdiyanti et al., 2020).

Augmented reality merupakan teknologi yang menggabungkan dunia nyata dengan dunia maya dalam bentuk 3D dan bersifat interaktif (Effendi & Wahidy, 2019; Rachmanto & Noval, 2018; Rahmadhan A, Putra A, 2021). Prinsip kerja *augmented reality* yaitu menambahkan objek virtual ke dalam modul yang berperan sebagai objek nyata dengan bantuan *smartphone* (Hapsari et al., 2018; Wydmann & Mukhaiyar, 2020). Menurut Liono et al. (2021) teknologi *augmented reality* dapat memvisualisasikan materi yang abstrak dengan objek 3D sehingga memudahkan siswa dalam memahami materi dan memberikan pengalaman pembelajaran kontekstual. Media *augmented reality* sangat bermanfaat dalam pembelajaran kimia karena dapat merepresentasikan konten kimia secara holistik (Almubarak & Iriani, 2021).

Media tersebut sesuai dengan karakteristik ilmu kimia yang bersifat multi representasi (Isnaini & Ningrum, 2018; Zahro' & Ismono, 2021).

Ilmu kimia merupakan subjek yang didasarkan pada konsep yang abstrak sehingga sulit dipahami, terutama ketika siswa harus mempercayai sesuatu tanpa melihat (Stojanovska et al., 2017). Menurut penelitian yang dilakukan oleh Arieska dan Kamaludin (2018) menyatakan bahwa pelajaran kimia sulit dipahami karena terdapat beberapa materi yang membutuhkan daya nalar tinggi. Berdasarkan hasil wawancara terhadap guru dan siswa SMA/MA kelas X di Kota Yogyakarta diperoleh informasi bahwa salah satu materi kimia yang sulit dipahami adalah ikatan kimia. Kesulitan tersebut disebabkan karena materi ikatan kimia bersifat abstrak dan mengandung tiga level representasi (simbolik, makroskopik, dan submikroskopik) (Agustina, 2017). Keberhasilan siswa dalam belajar kimia ditunjukkan oleh kemampuannya dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan tiga level representasi (Ariani et al., 2020). Menurut penelitian Suyono dan Meristin (2018), pembelajaran kimia dengan ketiga level representasi dapat meningkatkan minat belajar dan pemahaman konsep siswa. Namun pada umumnya, siswa beranggapan bahwa kimia merupakan materi yang sulit sehingga pola pikir tersebut berpengaruh terhadap minat belajar siswa (Harefa et al., 2020).

Minat belajar adalah aspek penting pada proses pembelajaran kimia (Anggorowati, 2020). Minat belajar merupakan aspek psikologis yang relatif

mudah berubah (AH et al., 2019). Perubahan minat belajar siswa terhadap materi pembelajaran dapat disebabkan faktor eksternal seperti media pembelajaran (Korompot et al., 2020). Minat belajar dapat mempengaruhi aspek-aspek penting lain seperti motivasi belajar (Wilda et al., 2017), sikap dan perilaku (Charli et al., 2019), serta hasil belajar siswa (Falah, 2017; Kartika, 2019). Oleh karena itu, diperlukan media untuk mendorong minat belajar siswa sehingga dapat mencapai tujuan pembelajaran secara optimal (Pustikayasa, 2019; Tafonao, 2018).

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka peneliti mengembangkan media pembelajaran berupa modul berbasis *augmented reality* materi ikatan kimia untuk meningkatkan minat belajar siswa SMA/MA kelas X. Harapan dengan adanya media pembelajaran ini dapat membantu pemahaman konsep dan meningkatkan minat belajar siswa khususnya pada materi ikatan kimia, serta diharapkan menjadi salah satu referensi media pembelajaran kimia bagi guru yang dapat memberikan pembaharuan dalam media pembelajaran pada abad 21.

B. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari pengembangan ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengembangan modul berbasis *augmented reality* materi ikatan kimia untuk meningkatkan minat belajar siswa SMA/MA kelas X?
2. Bagaimana kualitas produk pengembangan modul berbasis *augmented reality* materi ikatan kimia untuk meningkatkan minat belajar siswa

SMA/MA kelas X berdasarkan penilaian ahli materi, ahli media, dan guru kimia?

3. Bagaimana respon siswa terhadap pengembangan modul berbasis *augmented reality* materi ikatan kimia untuk meningkatkan minat belajar siswa SMA/MA kelas X?

C. Tujuan Pengembangan

Tujuan dari pengembangan ini adalah sebagai berikut:

1. Mengembangkan modul berbasis *augmented reality* materi ikatan kimia untuk meningkatkan minat belajar siswa SMA/MA kelas X.
2. Mengetahui kualitas modul berbasis *augmented reality* materi ikatan kimia untuk meningkatkan minat belajar siswa SMA/MA kelas X berdasarkan penilaian ahli materi, ahli media, dan guru kimia.
3. Mengetahui respon siswa terhadap modul berbasis *augmented reality* materi ikatan kimia untuk meningkatkan minat belajar siswa SMA/MA kelas X.

D. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan

Spesifikasi produk yang dikembangkan dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Produk yang dikembangkan berupa modul berbasis *augmented reality* materi ikatan kimia untuk meningkatkan minat belajar siswa SMA/MA kelas X.
2. Modul berbasis *augmented reality* ini berisi penggambaran secara 3D materi ikatan kimia.

3. Modul berbasis *augmented reality* ini dibuat dengan menggunakan program *Figma, Unity, Vuforia, dan Blended 3D*.
4. Modul berbasis *augmented reality* ini merupakan media elektronik dengan spesifikasi pemanfaatan visualisasi 3D sehingga bisa merepresentasikan materi ikatan kimia SMA/MA kelas X secara jelas.
5. Modul berbasis *augmented reality* yang dikembangkan ini merupakan hasil studi pustaka dari berbagai referensi, antara lain buku kimia, hasil penelitian, dan berbagai jurnal.
6. Modul berbasis *augmented reality* yang dikembangkan, divalidasi dan dianalisis dari segi kualitas oleh ahli media, ahli materi, dan guru kimia SMA/MA (*reviewer*) dengan menggunakan angket skala lima.
7. Modul berbasis *augmented reality* yang dikembangkan diberi masukan oleh teman sejawat (*peer reviewer*).
8. Modul berbasis *augmented reality* yang dikembangkan direspon oleh siswa.

E. Manfaat Pengembangan

Pengembangan produk pada penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat bagi berbagai kalangan yaitu:

1. Guru

Bagi guru, dapat menambah ketersediaan media pembelajaran berupa modul pembelajaran berbasis *augmented reality*.

2. Siswa

Bagi siswa, modul berbasis *augmented reality* ini dapat digunakan untuk menambah minat belajar siswa.

3. Peneliti

Bagi peneliti, dapat memberikan manfaat bagi peneliti untuk mengukur kemampuan dan menambah pengalaman dalam menerapkan suatu ilmu pengetahuan yang telah didapatkan dalam jenjang perkuliahan.

4. Peneliti lain

Bagi peneliti lain, dapat memberikan inovasi dan inspirasi bagi penelitian dalam dunia pendidikan untuk mengembangkan penelitian lebih lanjut berkaitan dengan pengembangan modul berbasis *augmented reality*.

F. Asumsi dan Batasan Pengembangan

Asumsi dan batasan pengembangan pada penelitian pengembangan ini adalah sebagai berikut:

1. Asumsi Pengembangan

- a. Modul berbasis *augmented reality* yang dibuat dapat digunakan untuk menambah minat belajar siswa pada materi ikatan kimia SMA/MA kelas X.
- b. Modul berbasis *augmented reality* pada materi ikatan kimia belum banyak dikembangkan.

- c. Ahli materi memiliki pemahaman yang baik tentang kebenaran konsep kimia pada materi ikatan kimia serta memahami peran dari modul berbasis *augmented reality*.
 - d. Ahli media memiliki pemahaman yang baik tentang standar kualitas modul berbasis *augmented reality* meliputi bahasa, penyajian, kegrafikaan, dan visualisasi media.
 - e. Guru kimia SMA/MA memiliki pemahaman yang baik mengenai konsep materi ikatan kimia, bahasa, penyajian, kegrafikaan, karakteristik modul, visualisasi media dan peran modul berbasis *augmented reality*.
 - f. Teman sejawat (*peer reviewer*) memiliki pemahaman yang baik tentang standar kualitas modul berbasis *augmented reality*.
2. Batasan Pengembangan
- a. Modul berbasis *augmented reality* dikembangkan hanya untuk materi ikatan kimia.
 - b. Kualitas modul berbasis *augmented reality* materi ikatan kimia untuk meningkatkan minat belajar siswa SMA/MA kelas X dinilai dari satu ahli materi, satu ahli media, dan empat guru kimia dengan menggunakan angket skala lima.
 - c. Modul berbasis *augmented reality* diberi masukan oleh tiga teman sejawat (*peer reviewer*).

- d. Modul berbasis *augmented reality* direspon oleh 10 siswa SMA/MA kelas X.
- e. Modul berbasis *augmented reality* yang dikembangkan tidak dilakukan uji coba dalam proses pembelajaran.

G. Definisi Istilah

1. Metode penelitian dan pengembangan (*research and development*) merupakan suatu proses atau langkah-langkah untuk mengembangkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang telah ada, yang dapat dipertanggungjawabkan (Sukmadinata, 2009:169).
2. Modul merupakan bahan ajar yang disusun secara sistematis dengan bahasa yang mudah dipahami oleh siswa, sesuai usia dan tingkat pengetahuan mereka agar mereka dapat belajar secara mandiri dengan bimbingan minimal dari guru (Prastowo, 2012:106).
3. *Augmented Reality* (AR) adalah sebuah teknologi yang menggabungkan benda maya 2D maupun 3D ke dalam lingkungan nyata lalu memproyeksikan benda maya tersebut dalam waktu nyata (Roedavan, 2014).
4. Minat adalah sikap jiwa orang seorang termasuk ketiga fungsi jiwanya (kognisi, konasi, dan emosi), yang tertuju pada sesuatu dan dalam hubungan itu unsur perasaan yang kuat (Ahmadi, 2009:148).
5. Ikatan kimia adalah daya tarik-menarik antara atom yang menyebabkan suatu senyawa kimia bersatu (James, 1999:325).

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN PRODUK

A. Simpulan Produk

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa:

1. Modul berbasis *augmented reality* materi ikatan kimia untuk meningkatkan minat belajar siswa SMA/MA kelas X dikembangkan menggunakan model 4-D (*define, design, develop, dan disseminate*) yang dibatasi sampai tahap *develop*. Dalam pembuatan modul berbasis *augmented reality* ini digunakan perangkat lunak pendukung diantaranya *Figma, Microsoft Word, Blender 3D, Vuforia, dan Unity*. Modul yang dikembangkan mempunyai karakteristik *self instruction, self contained, stand alone, adaptif, dan user friendly* serta bersifat multirepresentasi yang berisi tiga subab pembahasan yaitu ikatan kimia, geometri molekul, dan interaksi antarmolekul yang dilengkapi dengan info kimia, info tokoh kimia, contoh soal beserta pembahasannya.
2. Hasil penilaian kualitas modul berbasis *augmented reality* materi ikatan kimia untuk meningkatkan minat belajar siswa SMA/MA kelas X dari ahli materi mendapat persentase keidealan sebesar 94,6% dengan kategori Sangat Baik (SB), ahli media sebesar 92,5% dengan kategori Sangat Baik (SB), guru kimia SMA/MA sebagai *reviewer* sebesar 93,5% dengan kategori Sangat Baik (SB).
3. Hasil respon sepuluh siswa terhadap modul berbasis *augmented reality* materi ikatan kimia untuk meningkatkan minat belajar siswa SMA/MA kelas X

mendapatkan respon positif dengan memperoleh persentase keidealan sebesar 98%. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa modul berbasis *augmented reality* materi ikatan kimia untuk meningkatkan minat belajar siswa SMA/MA kelas X layak digunakan sebagai alternatif media pembelajaran yang mampu meningkatkan minat belajar siswa terhadap materi ikatan kimia.

B. Keterbatasan Penelitian

Keterbatasan pada penelitian ini adalah:

1. Modul berbasis *augmented reality* yang dikembangkan hanya terbatas pada materi ikatan kimia dan visualisasi 3D hanya terbatas sampai subbab ikatan kimia bagian ikatan logam.
2. Modul berbasis *augmented reality* yang dikembangkan dinilai oleh satu ahli materi, satu ahli media, dan tiga reviewer serta divalidasi oleh tiga teman sejawat untuk memberikan masukan.
3. Modul berbasis *augmented reality* hanya dinilai oleh empat guru kimia SMA/MA sebagai *reviewer*.
4. Modul berbasis *augmented reality* yang dikembangkan tidak dilakukan sampai tahap diseminasi.

Saran Pemanfaatan, Diseminasi, dan Pengembangan Produk Lebih Lanjut

Peneliti memberi saran sebagai berikut:

1. Saran Pemanfaatan

Saran yang diberikan peneliti berdasarkan penelitian pengembangan modul berbasis *augmented reality* materi ikatan kimia untuk meningkatkan minat belajar siswa SMA/MA kelas X adalah produk perlu diuji cobakan secara luas dalam kegiatan pembelajaran kimia bagi siswa SMA/MA untuk mengetahui kelayakan produk yang dikembangkan.

2. Diseminasi

Modul berbasis *augmented reality* materi ikatan kimia untuk meningkatkan minat belajar siswa SMA/MA kelas X yang telah dikembangkan, dilakukan uji coba kepada siswa. Setelah diuji cobakan dan dikatakan layak, maka modul berbasis *augmented reality* dapat disebarluaskan.

3. Pengembangan Produk Lebih Lanjut

Visualisasi 3D yang disajikan dalam modul berbasis *augmented reality* materi ikatan kimia untuk meningkatkan minat belajar siswa SMA/MA kelas X ini belum lengkap, sehingga diperlukan adanya pengembangan terhadap aplikasi AR CA BOND pendukung modul agar dapat menampilkan visualisasi 3D secara keseluruhan disemua subbab, dan perlu adanya perbaikan aplikasi sehingga dapat berjalan dengan lancar.

DAFTAR PUSTAKA

- Agussalim, H., Muharram, M., & Danial, M. (2021). Pengembangan Modul Pembelajaran Kimia Berbentuk Komik Berbasis Augmented Reality pada Materi Pokok Ikatan Kimia. *Chemistry Education Review (CER)*, 4(2), 123. <https://doi.org/10.26858/cer.v4i2.20063>
- Agustina, A. (2017). Pembelajaran Konsep Ikatan Kimia Dengan Animasi Terintegrasi Lcd Projector Layar Sentuh (Low Cost Multi Touch White Board). *JTK (Jurnal Tadris Kimiya)*, 1(1), 9. <https://doi.org/10.15575/jta.v1i1.1163>
- AH, H. F., Arief, Z. A., & Muhyani, M. (2019). Strategi Motivasi Belajar Dan Minat Belajar Dengan Hasil Belajar Bahasa Arab. *Tawazun: Jurnal Pendidikan Islam*, 12(1), 114–115. <https://doi.org/10.32832/tawazun.v12i1.1843>
- Ahmadi, A. (2009). *Psikologi Sosial*. Rineka Cipta.
- Ali, & Asrori, M. dan M. (2014). *Metodologi dan Aplikasi Riset Pendidikan*. Bumi Askara.
- Almubarak, A., Nawidi, M. F., Nurrusshobah, N., & Sadiyah, S. D. (2021). Validitas & Praktikalitas: Modul Kibas Asah (Kimia Berbasis Lahan Basah) Terintegrasi AR-Sparkol Pada Materi Larutan Penyangga sebagai Media Pembelajaran Inovatif. *Journal of Mathematics Science and Computer Education*, 1(1), 1. <https://doi.org/10.20527/jmscedu.v1i1.3398>
- Almubarak, & Iriani, R. (2021). Pengembangan Modul Kimia Berkonteks Lahan Basah Sebagai Penguatan Model Mental: Augmented Reality & Chirical Representation. *Prosiding Seminar Nasional Lingkungan Lahan Basah*, 6(2), 57–58. <http://snllb.ulm.ac.id/prosiding/index.php/snllb-lit/article/view/469>
- Andriyadi. (2011). *Augmented Reality With ARToolkit*. Augmented Reality Team.
- Anggorowati, S. (2020). Analisis Minat Belajar Kimia Peserta Didik Kelas Xii Sma

- Negeri 6 Yogyakarta. *Jurnal Ilmiah WUNY*, 2(1), 131–132.
<https://doi.org/10.21831/jwuny.v2i1.30952>
- Anshori, A. F. J., Kriesna, K. P., & Rensy, P. (2022). Pengaruh Strategi Pembelajaran Kooperatif TGT-PUZZLE Terhadap Kecerdasan Spasial-Visual pada Materi Bentuk Molekul. *Discovery Jurnal Ilmu Pengetahuan*, 7(1), 25.
<https://doi.org/10.33752/discovery.v7i1.2417>
- Ardian, Z., Pratiwi, E. A., & Raudhatun, N. Z. (2021). Pembuatan Aplikasi Ar Geokul Sebagai Media Pembelajaran Bentuk Molekul Pada Mata Pelajaran Kimia Di Sma Menggunakan Teknologi Augmented Reality Berbasis Android. *Journal of Informatics and Computer Science*, 7(2), 68.
<http://jurnal.uui.ac.id/index.php/jics/article/view/1641/858#>
- Ariani, S., Effendy, E., & Suharti, S. (2020). Model Mental Mahasiswa Pada Fenomena Penghilangan Karat Melalui Elektrolisis. *Chemistry Education Practice*, 3(2), 56. <https://doi.org/10.29303/cep.v3i2.2104>
- Arieska, H., & Kamaludin, A. (2018). Pengembangan Buku Siswa Berorientasi Chemo-Entrepreneurship (Cep) Pada Materi Ikatan Kimia Sma/Ma Kelas X. *Jurnal Tadris Kimiya*, 3(2), 200. <https://doi.org/10.15575/jtk.v3i2.3795>
- Arsyad. (1997). *Media Pembelajaran*. PT. Raja Grafindo Persada.
- Azuma, R. T. (1997). A Survey of Augmented Reality. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 6(4). <https://doi.org/10.1162/pres.1997.6.4.355>
- Chang, R. (2004). *Kimia Dasar Konsep-konsep Inti Edisi Ketiga Jilid 1*. Erlangga.
- Chang, R. (2005). *Kimia Dasar Konsep-Konsep Inti Edisi Ketiga Jilid 2*. Erlangga.
- Charli, L., Ariani, T., & Asmara, L. (2019). Hubungan Minat Belajar terhadap Prestasi Belajar Fisika. *Science and Physics Education Journal (SPEJ)*, 2(2), 52–53. <https://doi.org/10.31539/spej.v2i2.727>

- Depdiknas. (2008). *Peraturan Pemerintah RI No. 19 Tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan*. Depdiknas.
- Effendi, D., & Wahidy, A. (2019). Pemanfaatan Teknologi dalam Proses Pembelajaran Menuju Pembelajaran Abad 21. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Program Pascasarjana Universitas PGRI Palembang*, 125. <https://jurnal.univpgri-palembang.ac.id/index.php/Prosidingpps/article/view/2977>
- Elizabeth B, H. (2004). *Perkembangan Anak*. Rineka Cipta.
- Fajarwati, M. I., & Irianto, S. (2021). Pengembangan Media Animaker Materi Keliling Dan Luas Bangun Datar Menggunakan Kalkulator Di Kelas Iv Sd Ump. *EL-Muhbib: Jurnal Pemikiran Dan Penelitian Pendidikan Dasar*, 5(1), 2–3. <https://doi.org/10.52266/el-muhbib.v5i1.608>
- Falah, B. N. (2017). Pengaruh Gaya Belajar Siswa Dan Minat Belajar Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa. *Euclid*, 6(1), 27. <http://dx.doi.org/10.33603/e.v6i1.1226>
- Fernando, M. (2013). *Membuat Aplikasi Augmented Reality Menggunakan Vuforia SDK dan Unity*. Universitas Klabat Manado.
- 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. <https://doi.org/10.36040/jati.v4i2.2657>
- Flavell, L. (2010). *Beginning Blender: Open Source 3D Modeling, Animation, and Game Design*. Springer Science Business Media.
- Giraldi, G., Silva, R. L. S., Rodrigues, P. S., & Junior, J. M. P. (2005). *Augmented Reality for Engineering Applications: Dynamic Fusion of DataSets and Real*

- World. *Universidade Estacio de Sa*, 1–6.
https://www.researchgate.net/profile/Rodrigo-Silva-20/publication/263377630_Augmented_Reality_for_Engineering_Applications_Dynamic_Fusion_of_DataSets_and_Real_World/links/0a85e53ab07a8e9039000000/Augmented-Reality-for-Engineering-Applications-Dynamic-Fusi
- Hamalik, O. (2007). *Manajemen Pengembangan Kurikulum*. PT Remaja Rosda Karya.
- Hanif. (2013). *Pencarian Tempat Kos dengan Teknologi Augmented Reality Berbasis Smartphone Android*. UIN Sunan Kalijaga.
- Hapsari, N. D., Toenlio, A. J. ., & Soepriyaynto, Y. (2018). Pengembangan Augmented Reality Video Sebagai Suplemen Pada Modul Bahasa Isyarat. *Jurnal Kajian Teknologi Pendidikan*, 1(3), 187.
<http://journal2.um.ac.id/index.php/jktp/article/view/4525>
- Harefa, N., Tafonao, G. S., & Hidar, S. (2020). Analisis Minat Belajar Kimia Siswa Melalui Pembelajaran Berbasis Multimedia. *Paedagoria: Jurnal Kajian, Penelitian Dan Pengembangan Kependidikan*, 11(2), 81–82.
<https://doi.org/10.31764/paedagoria.v11i2.2347>
- Isnaini, M., & Ningrum, W. P. (2018). Hubungan Keterampilan Representasi Terhadap Pemahaman Konsep Kimia Oragnik. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 2(2), 21. <https://doi.org/https://doi.org/10.19109/ojpk.v2i2.2637>
- Jamen, K. J., Ghani, N. S. H. A., Nordin, S. Z., & Kamel, I. M. (2021). Keberkesanan 3-D Molecular Visualization Augmented Reality (V-Max) Terhadap Pencapaian dan Kemahiran Visualisasi Pelajar dalam Topik Ikatan Kimia. *Journal on Technical and Vocational Education*, 6(2), 48–56.
<http://upikpolimas.edu.my/ojs/index.php/JTVE/article/view/430>
- James, E. B. (1999). *KIMIA UNIVERSITAS Asas & Struktur Jilid 1*. Binarupa Aksara.

- 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. <http://repository.unp.ac.id/21897/>
- Kamaludin, A. (2017). *SUPER SOAL KIMIA 1001++ SMA Kelas X*. CV. ANDI OFFSET.
- Kartika, S. (2019). Pengaruh Kualitas Sarana dan Prasarana terhadap Minat Belajar Siswa. *Jurnal Penelitian Pendidikan Islam, 7*(1), 115. <https://doi.org/10.36667/jppi.v7i1.360>
- Katarina, D., & Fitriani, I. (2021). Pelatihan Anak Yatim dan Dhuafa dalam Upaya Meningkatkan Penggunaan Microsoft Word dan Microsoft Excel Di Asrama Domyadhu Cabang Ciputat. *Jurnal PKM: Pengabdian Kepada Masyarakat, 04*(01), 105–106. <https://journal.lppmunindra.ac.id/index.php/pkm/article/download/9426/4069>
- Keenan, W. C. (1992). *Kimia untuk Universitas Jilid 1*. Erlangga.
- Kemdikbud, L. (2013). *Kurikulum 2013: Pergeseran paradigma belajar abad-21*.
- Khusnatul, A., Diantoro, M. F., & Setiawan, S. A. (2021). Efektifitas Penggunaan E-Modul Mata Pelajaran Administrasi Infrastruktur Jaringan. *GENTA MULIA: Jurnal Ilmiah Pendidikan, 12*(2), 93. <https://ejournal.stkipbbm.ac.id/index.php/gm/article/view/668>
- Korompot, S., Rahim, M., & Pakaya, R. (2020). Persepsi Siswa Tentang Faktor yang Mempengaruhi Minat Belajar. *JAMBURA Guidance and Counseling Journal, 1*(1), 41–42. <https://doi.org/10.37411/jgcj.v1i1.136>
- Kuncahyono, Suwandayani, B. I., & Muzakki, A. (2020). Aplikasi E-Test “That Quiz” sebagai Digitalisasi Keterampilan Pembelajaran Abad 21 di Sekolah

- Indonesia Bangkok. *Jurnal Pendidikan*, 11(2), 155.
<https://doi.org/https://doi.org/10.31849/lectura.v11i2.4687>
- Kurniawan, Y. I., & Kusuma, A. F. S. (2021). Aplikasi Augmented Reality untuk Pembelajaran Salat bagi Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 8(1), 7–8. <https://doi.org/10.25126/jtiik.2020712182>
- Kusdiyanti, H., Nurruddin Zanky, M., & Prasetyo Wati, A. (2020). Blended Learning for Augmented Reality to Increase Student Competitiveness the Filling Subject Toward Making Indonesia 4.0. *KnE Social Sciences*, 94. <https://doi.org/10.18502/kss.v4i7.6845>
- Kustiawan, I. (2008). *Tsunami Augmented Reality: InteraksiBebasis Marker sebagai Pointer*. ITB.
- Liono, R. A., Amanda, N., Pratiwi, A., & Gunawan, A. A. S. (2021). A Systematic Literature Review: Learning with Visual by the Help of Augmented Reality Helps Students Learn Better. *Procedia Computer Science*, 179, 144–145. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2020.12.019>
- Lyu, M. R. (2012). *Digital Interactive Game Interface Tablle Apps for Ipad*. The Chinese University of Hong Kong.
- Mashami, R. A., Khaeruman, K., & Ahmadi, A. (2021). Pengembangan Modul Pembelajaran Kontekstual Terintegrasi Augmented Reality untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa. *Hydrogen: Jurnal Kependidikan Kimia*, 9(2), 71–72. <https://doi.org/10.33394/hjkk.v9i2.4500>
- Maula, N. R., & Fatmawati, L. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Kayaku (Kayanya Alam Negeriku) Berbasis STEM Kelas IV Sekolah Dasar. *Jurnal Ilmiah Sekolah Dasar*, 4(1), 98–99. <https://doi.org/10.23887/jisd.v4i1.22351>
- Mayasari, T., Kadarohman, A., Rusdiana, D., & Kaniawati, I. (2016). Apakah Model

- Pembelajaran Problem Based Learning Dan Project Based Learning Mampu Melatihkan Keterampilan Abad 21? *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Keilmuan (JPFK)*, 2(1), 48–50. <https://doi.org/10.25273/jpfk.v2i1.24>
- Merdekawati, A., Saputro, S., & Sugiharto, S. (2014). Pengembangan One Stop Learning Multimedia Menggunakan Software Adobe Flash Pada Materi Bentuk Molekul Dan Gaya Antar Molekul Kelas Xi Sma. *Jurnal Pendidikan Kimia Universitas Sebelas Maret*, 3(1), 99. <https://jurnal.fkip.uns.ac.id/index.php/kimia/article/view/3309>
- Mongilala, M. M., Tulenan, V., & Sugiarto, B. A. (2019). Aplikasi Pembelajaran Interaktif Pengenalan Satwa Sulawesi Utara Menggunakan Augmented Reality. *Jurnal Teknik Informatika*, 14(4), 467.
- Mulyasa, E. (2004). *Kurikulum Berbasis Kompetensi*. PT. Remaja Rosdakarya.
- Musahrain, Suryani, N., & Suharno. (2017). Pengaplikasian Mobile Learning Sebagai Media dalam Pembelajaran Musahrain1,. *Prosiding Seminar Pendidikan Nasional*, 126. <https://jurnal.fkip.uns.ac.id/index.php/psdtp/article/view/10434/7623>
- Mutia, & Djunaidi. (2015). Pengembangan Aplikasi Pengenalan Lingkungan Sekitar dengan Menggunakan Engine Unity 3D. *Jurnal Ivet*, 22(3). <http://e-journal.ivet.ac.id/index.php/pawiyatan/article/view/417>
- Ningrum, K. D., Utomo, E., Marini, A., & Setiawan, B. (2022). Media Komik Elektronik Terintegrasi Augmented Reality dalam Pembelajaran Sistem Peredaran Darah Manusia di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 6(1), 1305. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i1.2289>
- Ningrum, Sumarni, W., & Cahyono, E. (2021). Development of Augmented Reality-Based Learning Media on Concept of Hydrocarbon to Improve Multi-representation Ability. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 7(SpecialIssue), 259.

<https://doi.org/10.29303/jppipa.v7ispecialissue.1038>

- Novia, S., Noerharyono, M., & Prabawati, M. (2022). Penilaian Bahan Ajar Modul Menggambar Mode Materi Penyelesaian Gambar Desain Busana. *Practice of Fashion and Textile Education Journal*, 2(1), 43.
- Nur, A. F., Suranto, & Masykuri, M. (2019). Augmented Reality for teaching science : Students ' problem solving skill , motivation , and learning outcomes. *JPBI (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia)*, 5(2), 309.
- 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. <https://doi.org/10.24815/jpsi.v9i1.17966>
- Pradana, A., & Sumbawati, M. S. (2018). Pengembangan Modul Pembelajaran Fotografi Berbasis Augmented Reality Video Di Smk Negeri 2 Kota Mojokerto. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 3(2), 46. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/it-edu/article/view/26957>
- Pramana, M. W. A., Jampel, I. N., & Pudjawan, K. (2020). Meningkatkan Hasil Belajar Biologi Melalui E-Modul Berbasis Problem Based Learning. *Jurnal Edutech Undiksha*, 8(2), 28. <https://doi.org/10.23887/jeu.v8i2.28921>
- Prastowo, A. (2012). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Diva Press.
- Priambada, B. A. (2015). *Implementasi Smart Terrain Pada Aplikasi Augmented Reality Untuk Membentuk Lingkungan 3D*. <https://repository.its.ac.id/63012/>
- Puspitasari, A. D. (2019). Penerapan media pembelajaran fisika menggunakan modul cetak dan modul elektronik pada siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 7(1), 17. <http://journal.uin-alauddin.ac.id/indeks.php/PendidikanFisika>
- Pustikayasa, I. M. (2019). Grup WhatsApp Sebagai Media Pembelajaran. *Widya Genitri : Jurnal Ilmiah Pendidikan, Agama Dan Kebudayaan Hindu*, 10(2), 54.

<https://doi.org/10.36417/widyagenitri.v10i2.281>

- Rachmanto, A. D., & Noval, M. S. (2018). Implementasi Augmented Reality Sebagai Media Pengenalan Promosi Universitas Nurtanio Bandung Menggunakan Unity 3D. *Implementasi Augmented Reality Sebagai Media Pengenalan Promosi Universitas Nurtanio Bandung Menggunakan Unity 3D*, 8(1), 30. <https://jurnal.unnur.ac.id/index.php/jurnalfiki/article/view/237>
- Rahayu, R., Iskandar, S., & Abidin, Y. (2022). Inovasi Pembelajaran Abad 21 Dan Penerapannya Di Indonesia. *Jurnal Basicedu*, 6(2), 2100. <https://jbasic.org/index.php/basicedu/article/view/2082/pdf>
- Rahayu, Silfianah, I., Arsyka, A. T., & Rettob, A. L. (2021). Analisis Pemahaman Konsep Mahasiswa Tadris Biologi Tahun Pertama Pada Topik Ikatan Ionik dan Kovalen. *Musamus Journal of Science Education*, 3(2), 88. <https://doi.org/10.3572/mjose.v3i1.3619>
- Rahmadhan A, Putra A, S. A. (2021). Aplikasi Pengenalan Perangkat Keras Komputer Berbasis Android Menggunakanaugmented Reality (Ar). *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi (JTSI)*, 2(2), 24. <http://jim.teknokrat.ac.id/index.php/sisteminformasi/article/view/840/350>
- Rahmi, C., Mujakir, M., & Febriani, P. (2021). Kemampuan Representasi Submikroskopik Siswa Pada Konsep Ikatan Kimia. *Lantanida Journal*, 9(1), 63. <https://doi.org/10.22373/lj.v9i1.9336>
- Riduwan, & Sunarto. (2010). *Pengantar Statistika (Untuk Penelitian: Pendidikan, Sosial, Komunikasi, Ekonomi dan Bisnis)*. Alfabeta.
- Roedavan, R. (2014). *Unity Tutorial Game Engine*. Penerbit Informatika.
- Roziyah, D. A., & Kamaludin, A. (2019). Pengembangan Modul Kimia Berbasis CHEMO-EDUTAINMENT (CET) PADA MATERI REAKSI REDOKS.

Journal of Tropical Chemistry Research & Education, 1(1), 22.
<https://doi.org/10.37079/jtcre.v1i1.19>

Safari. (2003). *Indikator Minat Belajar*. Rineka Cipta.

Saputri, E. F., Annisa, M., & Kusnandi, D. (2018). Pengembangan Media Pembelajaran IPA menggunakan Augmented Reality (AR) Berbasis Android pada Siswa Kelas III SDN 015 Tarakan. *Widyagogik*, 6(1), 61.
<https://journal.trunojoyo.ac.id/widyagogik/article/download/4562/3172>

Sari, R. A., Saputro, S., & Saputro, A. N. C. (2014). Pengembangan Modul Pembelajaran Kimia Berbasis Blog Untuk Materi Struktur Atom dan Sistem Periodik Unsur SMA Kelas XI. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 3(2), 8.
<http://www.jurnal.fkip.uns.ac.id/index.php/kimia/article/view/3343>

Setyadi, D., & Qohar, A. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis Web Pada Materi Barisan Dan Deret. *Kreano, Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 8(1), 7. <https://doi.org/10.15294/kreano.v8i1.5964>

Silva, R., Olivera, J. C., & Giraldo, G. . (2003). *Introduction to Augmented Reality*. National Laboratory for Scientific Computation.

Slameto. (2010). *Belajar dan faktor-faktor yang Mempengaruhinya*. Rineka Cipta.

SMK, D. P. (2008). *Seri Bahan Bimbingan Teknis Implementasi KTSP SMK (Teknik Penyusunan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan dan Silabus Sekolah Menengah Kejuruan)*. : Direktorat Pembinaan SMK Direktorat Jendral Pendidikan Dasar dan Menengah Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.

Stojanovska, M., M. Petruševski, V., & Šoptrajanov, B. (2017). Study of the Use of the Three Levels of Thinking and Representation. *Contributions, Section of Natural, Mathematical and Biotechnical Sciences*, 35(1), 38–39.
<https://doi.org/10.20903/csnmbs.masa.2014.35.1.52>

- Subana, Rahadi, M., & Sudrajat. (2000). *Statistik Pendidikan*. Pustaka Setia.
- Sudarmo, U. (2013). *Kimia untuk SMA/MA Kelas X*. Erlangga.
- Sudjana. (1992). *Metode Statistika*. Tarsito.
- Sugiyono. (2012). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Alfabeta.
- Sukardjo, & Sari, L. P. (2008). *Metodologi Penelitian Pendidikan Kimia*. FMIPA UNY.
- Sukib, S., & Mutiah, M. (2020). Representasi Makroskopik dan Simbolik Untuk Memahami Gaya Antarmolekul Pada Kromatografi Lapis Tipis. *Jurnal Pijar Mipa*, 15(3), 300. <https://doi.org/10.29303/jpm.v15i3.1887>
- Sukiman. (2011). *Pengembangan Media Pembelajaran*. Pustaka Insan Madani.
- Sukmadinata, N. S. (2009). *Metode Penelitian Pendidikan*. Remaja Rosdakarya.
- Sutresna, J., Yanti, F., & Safitri, A. E. (2020). Media Pembelajaran Matematika Pada Usia Dini Menggunakan Augmented Reality. *Jurnal Sistem Dan Teknologi Informasi (Justin)*, 8(4), 424. <https://doi.org/10.26418/justin.v8i4.42900>
- Suyono, S., & Meristin, A. (2018). The Effect of Multiple Representation-Based Learning (MRL) to Increase Students Understanding of Chemical Bonding Concepts. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 7(4), 403. <https://doi.org/10.15294/jpii.v7i4.16219>
- Tafonao, T. (2018). Peranan Media Pembelajaran Dalam Meningkatkan Minat Belajar Mahasiswa. *Jurnal Komunikasi Pendidikan*, 2(2), 103–104. <https://doi.org/10.32585/jkp.v2i2.113>
- Taufani. (2008). *Minat, Faktor-Faktor yang Mempengaruhi*. Rineka Cipta.
- Thiagarajan, S., Semmel, D. S., & Semmel, M. I. (1974). *Instructional Development for Training Teacher of Exceptional Children*. Indiana University Bloomington.

- Utami, B., Nugroho, A., Mahardiani, L., Yamtinah, S., & Nugroho, B. (2009). *Kimia untuk SMA/MA kelas XII Program Ilmu Alam*. Buku Sekolah Elektronik.
- Villagomez, G. (2010). *Augmented Reality*. University Of Kansas.
- Wibawa, A. P., Ashar, M., & Patmanthara, S. (2021). Transfer Teknologi Pembuatan Curriculum Vitae Dan Poster Untuk Siswa Pondok Pesantren Al-Munawwaroh. *Belantika Pendidikan*, 4(2), 78–79. <https://doi.org/10.47213/bp.v4i2.107>
- 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. <https://jbasic.org/index.php/basicedu/article/view/1600>
- Widiastuti, N. L. G. K. (2019). Pendidikan Sains Terintegrasi Keterkaitan Konsep Ikatan Kimia dengan Berbagai Bidang Ilmu. *Jurnal Kajian Pendidikan Widya Accarya FKIP Universitas Dwijendra*, 10(2), 2. <https://doi.org/10.46650/wa.10.2.777.%25p>
- Widiyoko, S. E. P. (2009). *Evaluasi Program Pembelajaran*. Pustaka Pelajar.
- Wilda, Salwah, & Ekawati, S. (2017). Pengaruh kreativitas dan minat belajar terhadap hasil belajar matematika siswa. *Pedagogy: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(1), 135–136. <http://dx.doi.org/10.30605/pedagogy.v2i1.667>
- Wydman, R. C. J., & Mukhaiyar, R. (2020). Augmented Reality dalam Penggunaan Alat Rumah Tangga Berbasis Internet Of Things. *JTEIN: Jurnal Teknik Elektro Indonesia*, 1(2), 85. <https://doi.org/10.24036/jtein.v1i2.48>
- Yamtinah, S., Dewi, M. C., Nurhayati, N. D., Saputro, S., Fakhruddin, I. A., Gilang, D., & Shidiq, A. S. (2022). Content Validity in Android-Based Augmented Reality Media for High School Science Students on Covalent Bonds Topic :

- Rasch Model Analysis. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 10(2), 241. <https://doi.org/10.24815/jpsi.v10i2.23280>
- Yasa, A. D. (2018). Pengembangan Modul Tematik Berbasis Stm (Sains, Teknologi Dan Masyarakat). *Jurnal Pemikiran Dan Pengembangan Sekolah Dasar (JP2SD)*, 6(1), 21. <https://doi.org/10.22219/jp2sd.v6i1.5899>
- Yasthophi, A.-, & Ritonga, P. S. (2018). Miskonsepsi Mshasiswa Mengenai Ikatan Ion dalam Senyawa NaCl. *Konfigurasi : Jurnal Pendidikan Kimia Dan Terapan*, 1(2), 197. <https://doi.org/10.24014/konfigurasi.v1i2.4306>
- Yetti, W., & Ahyuardi, A. (2020). Pengembangan Modul E-Learning Berbasis LMS Sebagai Media Interaktif Pada Pelajaran Simulasi Dan Komukasi Digital. *INVOTEK: Jurnal Inovasi Vokasional Dan Teknologi*, 20(3), 82. <https://doi.org/10.24036/invotek.v20i3.839>
- Yuni, R., & Afriadi, R. (2020). Pengembangan Modul Pembelajaran Kondisional. *Jurnal Handayani*, 11(2), 145–147. <https://doi.org/10.24114/jh.v11i2.22101>
- Yusuf, I., Widyaningsih, S. W., & Purwati, D. (2015). Pengembangan perangkat pembelajaran Fisika Modern berbasis media laboratorium virtual berdasarkan paradigma pembelajaran abad 21 dan Kurikulum 2013. *Pancaran Pendidikan*, 4(2), 189–190. <http://jurnal.unej.ac.id/index.php/pancaran/article/view/1563>
- Zahir, A. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Live Streaming Pengetahuan Komputer Berbasis Website. *D'ComPutarE: Jurnal Ilmiah Information Technology*, 9(2), 2. <http://www.journal.uncp.ac.id/index.php/computare/article/view/1467/1280%0A>
<http://www.journal.uncp.ac.id/index.php/computare/article/view/1467>
- Zahro', S. F., & Ismono, I. (2021). Analisis Kemampuan Multirepresentasi Siswa Pada Materi Keseimbangan Kimia di Masa Pandemi Covid-19. *Chemistry Education Practice*, 4(1), 30–31. <https://doi.org/10.29303/cep.v4i1.2338>