

**PENGEMBANGAN FLASHCARD BERBASIS AUGMENTED REALITY PADA
MATERI GEOMETRI MOLEKUL UNTUK MENINGKATKAN MINAT
BELAJAR SISWA SMA**

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan

Mencapai derajat sarjana S-1



Disusun Oleh:

RENY ALFINA RAHMAWATI

NIM. 20104060041

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA**

2024

LEMBAR PENGESAHAN



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-522/Un.02/DT/PP.00.9/03/2024

Tugas Akhir dengan judul : Pengembangan Flashcard Berbasis Augmented Reality pada Materi Geometri Molekul untuk Meningkatkan Minat Belajar Siswa SMA

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : RENY ALFINA RAHMAWATI
Nomor Induk Mahasiswa : 20104060041
Telah diujikan pada : Selasa, 05 Maret 2024
Nilai ujian Tugas Akhir : A

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

TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Ketua Sidang

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

Valid ID: 65a011a75126a



Penguji I

Jarhil Suprihatiningratan, S.Pd.Si., M.Pd.Si.,
Ph.D.
SIGNED

Valid ID: 65e90b605eb4



Penguji II

Retno Aliyatul Fikrah, M.Sc.
SIGNED

Valid ID: 65e91377a943



Yogyakarta, 05 Maret 2024

UIN Sunan Kalijaga
Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

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

Valid ID: 65e909d19d76

SURAT PERSETUJUAN TUGAS AKHIR



Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga



FM-UINSK-BM-05-03/R0

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan Skripsi / Tugas Akhir

Lamp : -

Kepada

Yth.

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 : Reny Alfina Rahmawati

NIM : 20104060041

Judul Skripsi : Pengembangan *Flashcard* Berbasis *Augmented Reality* Pada Materi Geometri Molekul Untuk Meningkatkan Minat Belajar Siswa SMA

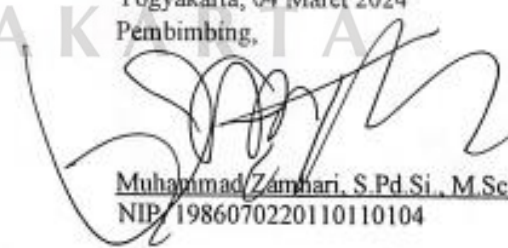
Sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Program Studi Pendidikan Kimia.

Dengan ini kami mengharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu 'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 04 Maret 2024

Pembimbing,


Muhammad Zamhari, S.Pd.Si., M.Sc.
NIP. 1986070220110110104

NOTA DINAS KONSULTAN I



UIN Sunan Kalijaga



FM-UINSK-BM-05-04/R0

NOTA DINAS KONSULTAN I

Hal : Skripsi Reny Alfina Rahmawati
Kepada :
Yth. Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga
Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr.wb.

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

Nama : Reny Alfina Rahmawati
NIM : 20104060041
Judul skripsi : Pengembangan *Flashcard* Berbasis *Augmented Reality* Pada Materi Geometri Molekul Untuk Meningkatkan Minat Belajar Siswa SMA

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 ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr.wb.

Yogyakarta, 07 Maret 2024

Konsultan I,

Jamil Suprihatiningrum, S.Pd.Si., M.Pd.Si., Ph.D.
NIP.198402052011012008

NOTA DINAS KONSULTAN II

NOTA DINAS KONSULTAN II

Hal : Skripsi Reny Alfina Rahmawati
Kepada :
Yth. Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga
Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr.wb.

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

Nama : Reny Alfina Rahmawati
NIM : 20104060041
Judul skripsi : Pengembangan *Flashcard* Berbasis *Augmented Reality* Pada Materi Geometri Molekul Untuk Meningkatkan Minat Belajar Siswa SMA

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 ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr.wb.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Yogyakarta, 07 Maret 2024
Konsultan II,



Retno Aliyatul Fikroh, M.Sc.
NIP. 199204272019032018

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

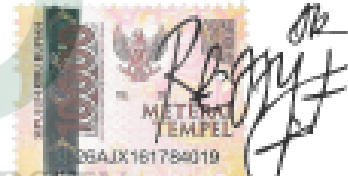
Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Reny Alfina Rahmawati
NIM : 20104060041
Program Studi : Pendidikan Kimia
Fakultas : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Menyatakan dengan sesungguhnya, bahwa skripsi saya yang berjudul: "Pengembangan *Flashcard* Berbasis *Augmented Reality* Pada Materi Geometri Molekul Untuk Meningkatkan Minat Belajar Siswa SMA" merupakan hasil penelitian pribadi, 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.

Yogyakarta, 03 Maret 2024

Penulis,



STATE ISLAMIC UNIVERS
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA
Reny Alfina Rahmawati
NIM 20104060041

HALAMAN MOTTO

“Karena sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan”

(QS. Al-Insyirah: 5)

“Bismillah untuk alhamdulillah, jadilah diri sendiri dan berikanlah yang terbaik”

(Penulis)



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.

Alhamdulillahilahi rabbil 'alamiin.

Skripsi ini penulis persembahkan kepada:

Sutarno dan Suwarti

Selaku Ayah dan Ibu tercinta

Rosy Aming Rustiyanti, S.Pd. dan Muhammad Ibnu Chasan

Selaku Kakak dan Adik tersayang

Semua sahabat dan teman seperjuangan

yang selalu membantu dan memberikan dukungan penuh untuk penulis

dan

Almamater tercinta

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Program Studi Pendidikan Kimia

Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

UIN 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 *Flashcard* Berbasis *Augmented Reality* pada Materi Geometri Molekul Untuk Meningkatkan Minat Belajar Siswa SMA”**. 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 berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan tulus hati penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Phil. Al-Makin, S.Ag., MA., selaku Bapak Rektor Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Dr. Hj. Sri Sumarni, M.Pd., selaku Ibu Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan.
3. Khamidinal, M.Si., selaku Bapak Ketua Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga
4. Ibu Retno Aliyatul Fikroh, M.Sc., selaku Ibu Dosen Penasihat Akademik yang telah memberikan motivasi dan bantuannya selama menempuh masa studi
5. Agus Kamaludin, M.Pd., selaku Bapak Dosen Pembimbing yang senantiasa mendukung, membimbing, dan memberikan arahnya dalam penulisan skripsi
6. Jamil Suprihatiningrum, S.Pd.Si., M.Pd.Si., Ph.D., selaku Ibu Dosen ahli instrumen, Dr. Sigit M.Sc. selaku Bapak Dosen ahli materi, Muhammad Afriandi, S.Kom., selaku Bapak ahli media, terima kasih atas kesediaan dan kerjasamanya untuk membantu dalam menilai produk yang telah penulis kembangkan.
7. Henny Purniawati, S.Pd.; Kris Astuti, S.Pd.; Irfan Kamaludin Syam, S.Pd.; Atik Chandra Setya Arum, S.Pd., selaku Bapak dan Ibu Guru kimia SMA/MA sebagai *reviewer* produk penelitian yang dikembangkan
8. Siswa kelas X SMA 1 Banguntapan yang telah bersedia menjadi responden penilaian, terima kasih atas kesediaan dan kerjasamanya untuk membantu dalam menilai dan merespon produk yang telah penulis kembangkan.

9. Segenap dosen dan karyawan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
10. Ayah dan Ibu tercinta Sutarno dan Suwarti serta Kakak Rosy Aming Rustiyanti, S.Pd. dan Adik Muhammad Ibnu Chasan yang selalu memberikan dukungan, nasehat, dan doa terbaiknya bagi penulis.
11. Teman-teman sesama bimbingan (Fajar, Azizah, Nuzulul, Indah, Masita, Latansa, Nurul, dan Isna) yang telah bersedia menjadi teman belajar dan diskusi
12. Sahabat pergerakan dan kepengurusan (Fitriadi, Dalhar, Dzulfikri, Kholil, Ardhina, Nazila, dan Sarah) yang selalu memberikan dukungan kepada penulis
13. Sahabat karib dan teman tinggal bersama (Indah, Masita, Umma, dan Nabila) yang senantiasa bersedia memotivasi dan menjadi teman berbagi untuk penulis
14. Mas Fatih Auni' Aziz selaku desainer keren yang telah membantu dengan tulus dan mendukung penuh jalannya penelitian untuk penulis
15. Seluruh keluarga Pendidikan Kimia Angkatan 2020, sahabat, dan teman – teman penulis, serta semua pihak terlibat yang belum bisa disebutkan satu persatu, terima kasih doa dan dukungannya hingga terselesaikannya skripsi ini.

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

Yogyakarta, 29 Februari 2024

Penulis



Reny Alfina Rahmawati

NIM. 20104060041

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
SURAT PERSETUJUAN TUGAS AKHIR	iii
NOTA DINAS KONSULTAN I.....	iv
NOTA DINAS KONSULTAN II.....	v
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN.....	vi
HALAMAN MOTTO	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI	xi
INTISARI.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	5
C. Tujuan Pengembangan.....	5
D. Spesifikasi Produk yang di Kembangkan	5
E. Manfaat Pengembangan.....	6
F. Asumsi dan Batasan Pengembangan	7
G. Definisi Istilah.....	8
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN PRODUK.....	10
A. Kesimpulan Produk.....	10
B. Keterbatasan Penelitian.....	10
C. Saran Pemanfaatan dan Pengembangan Produk Lebih Lanjut	11
DAFTAR PUSTAKA.....	12

INTISARI

Pengembangan *Flashcard* Berbasis *Augmented Reality* Pada Materi Geometri Molekul Untuk Meningkatkan Minat Belajar Siswa SMA

Oleh:

Reny Alfina Rahmawati

20104060041

Pembimbing: Agus Kamaludin, M.Pd.

Aplikasi dengan integrasi teknologi diperlukan untuk menggambarkan materi geometri molekul yang sifatnya abstrak menjadi lebih konkrit. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran *flashcard* berbasis *augmented reality* materi geometri molekul dan mengetahui kualitas produk yang dikembangkan. Metode penelitian ini adalah *Research and Development* (R&D) dengan mengadaptasi dari model ADDIE (*analyze, design, development, implementation, and evaluation*). Kualitas produk akan divalidasi dan dinilai oleh satu ahli materi, satu ahli media, empat *reviewer* (guru kimia) dan direspon oleh sepuluh siswa SMA. Instrumen yang digunakan untuk penelitian berupa lembar penilaian kualitas produk menggunakan skala Likert dan lembar respon siswa menggunakan skala *Guttman*. Hasil penilaian kualitas produk oleh ahli materi memperoleh presentase 96% termasuk kategori Sangat Baik, dari ahli media memperoleh presentase 92,8% dengan kategori Sangat Baik, untuk *reviewer* guru kimia mendapat presentase 95,4% dengan kategori Sangat Baik, dan mendapatkan respon positif dari siswa dengan presentase 98%. Berdasarkan hasil penilaian dapat disimpulkan bahwa produk yang dikembangkan layak digunakan sebagai alternatif media pembelajaran pada materi geometri molekul untuk meningkatkan minat belajar siswa SMA.

Kata Kunci: *Augmented Reality, Flashcard, Geometri Molekul, Minat Belajar Siswa*

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Teknologi pendidikan menjadi pilar utama untuk mewujudkan kesuksesan dalam proses pembelajaran di era revolusi industri 4.0 (Ghufron, 2018). Teknologi Pendidikan berfungsi untuk memfasilitasi pembelajaran mulai dari desain, pengembangan, penggunaan, pengelolaan, dan evaluasi hasil pembelajaran agar sesuai dengan perkembangan zaman (Surani, 2019). Teknologi Pendidikan membantu tujuan pembelajaran tercapai secara efektif dan efisien (Agustian & Salsabila, 2021). Penggunaan teknologi pendidikan dalam proses pembelajaran dapat meningkatkan pemahaman materi (Fatwa, 2020), semangat belajar (Lestari, 2018), keterampilan berpikir (Widiyono & Millati, 2021), dan minat belajar siswa (Endra et al., 2020). Teknologi Pendidikan juga membantu guru lebih kreatif dan inovatif untuk menyiapkan proses pembelajaran (Haleem et al., 2022). Oleh karena pentingnya teknologi pendidikan dalam proses pembelajaran, maka guru harus terampil dalam memanfaatkan teknologi pendidikan (Purnasari & Sadewo, 2020). Menurut Undang-undang Nomor 14 Tahun 2005, guru diwajibkan menguasai teknologi pendidikan untuk meningkatkan kompetensi pedagogiknya agar tujuan pembelajaran tercapai secara optimal (Sitompul, 2022). Namun, keadaan di lapangan menunjukkan hanya sekitar 46% guru yang sudah terampil dalam menggunakan teknologi pendidikan (Hung, 2016).

Keterampilan guru dalam menguasai teknologi pendidikan dapat ditingkatkan melalui pelatihan dan pendampingan penggunaan teknologi dalam proses pembelajaran (Ceha et al., 2016). Guru diharapkan mampu mengembangkan berbagai media pembelajaran mengikuti perkembangan zaman (Habibah et al., 2020). Media pembelajaran adalah perangkat yang menjadi perantara pesan, rangsangan pikiran, perhatian, dan minat siswa sehingga mampu mendorong munculnya proses belajar dalam diri siswa (Shalikhah, 2017). Media pembelajaran diperlukan dalam proses pembelajaran karena memiliki kelebihan berupa materi yang diajarkan oleh guru menjadi lebih jelas dan menarik (Karo-Karo & Rohani, 2018), proses pembelajaran menjadi lebih interaktif, (Salsabila et al., 2020),

meningkatkan pemahaman konsep (Bau et al., 2022), dan meningkatkan hasil belajar siswa (Trisiana, 2020). Namun, yang menjadi permasalahan sampai sekarang berupa minimnya inovasi media pembelajaran untuk mendukung pemahaman konsep yang adaptif di era revolusi industry 4.0 (Oke & Fernandes, 2020). Oleh karena itu, dibutuhkan media pembelajaran yang lebih inovatif (Munawarah, 2021).

Media pembelajaran yang kreatif dan inovatif merupakan kunci suatu proses pembelajaran menjadi lebih menarik (Budiyono, 2020). Jenis media pembelajaran yang inovatif, salah satunya yaitu *Flashcard* (Maryanto & Wulanata, 2018). *Flashcard* merupakan media pembelajaran praktis yang memuat teks, gambar, dan simbol berbentuk kartu kecil untuk membantu mengarahkan visual gambar ke siswa (Utami et al., 2021). *Flashcard* bersifat interaktif dan dapat dilengkapi gambar maupun kuis (Fidiyanti, 2020). *Flashcard* juga dapat dihadirkan dengan integrasi teknologi melalui kode tertentu untuk memvisualkan objek yang abstrak secara digital (Utami et al., 2021). Penggunaan *flashcard* mampu meningkatkan minat belajar (Maronta et al., 2023), meningkatkan daya ingat (Wahyuni, 2020), dan antusias siswa dalam mengikuti pembelajaran (Listiyani et al., 2021). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Utami et al. (2021), menyampaikan bahwa *flashcard* mempunyai keunggulan untuk meningkatkan efektivitas, fleksibilitas, dan memperjelas masalah. Namun faktanya, dalam kegiatan pembelajaran masih banyak guru yang hanya memanfaatkan media pembelajaran seadanya sehingga hasilnya kurang maksimal (Kusumawati & Mariono, 2019). Dengan demikian, perlu adanya inovasi dalam penggunaan media pembelajaran dengan mengintegrasikan teknologi modern yang lebih interaktif sehingga proses pembelajaran lebih menarik (Harta et al., 2021).

Augmented Reality (AR) merupakan teknologi interaktif yang menyajikan penggabungan dunia nyata dengan dunia maya berbentuk 3D secara realtime (Permana et al., 2018). Prinsip kerja *augmented reality* dengan mendeteksi objek nyata dan marker untuk diolah dan dicocokkan pada data yang tersimpan, kemudian objek maya ditampilkan melalui proses *rendering* sehingga objek maya muncul dalam monitor yang seolah menyatu dengan obyek nyata (Kurniawan, 2017). Teknologi *augmented reality* dapat digunakan sebagai media pembelajaran lebih informatif dan interaktif (Gufron et al., 2019). Selain itu, *augmented reality* juga

mampu meningkatkan minat belajar (Kartini, 2022), pemahaman konsep (Ansori & Setyasto, 2021), dan pengalaman belajar yang menyenangkan (Apriani et al., 2021). *Augmented reality* dapat membantu kegiatan pembelajaran menjadi lebih interaktif dan efisien (Kamiana, 2019). Oleh karena itu, augmented reality sangat cocok digunakan untuk menjelaskan materi yang banyak mengandung konsep abstrak (Qorimah et al., 2022).

Kimia merupakan salah satu bidang studi yang mengandung banyak konsep yang abstrak (I. N. T. A. Putra et al., 2021). Ilmu kimia membahas struktur, sifat, susunan, dan perubahan materi beserta energi yang menyertainya (Adawiyah et al., 2021). Dalam hakikatnya ilmu kimia terbagi dua bagian, yaitu kimia sebagai proses dan produk (Priliyanti et al., 2021). Kimia juga memiliki karakteristik ilmu yang memerlukan daya abstraksi visual dan penalaran lebih tinggi sehingga sulit dipahami oleh siswa (Ampile et al., 2022). Dalam hal ini, kesulitan dalam memahami konsep kimia disebabkan oleh ketidakmampuan siswa dalam menghubungkan level representasi simbolik, makroskopik, dan submikroskopik (Ristiyani & Bahriah, 2016). Oleh karena itu, dalam mempelajari ilmu kimia siswa harus memahami konsep kimia seutuhnya (Hubbi et al., 2017). Akan tetapi, sebagian siswa masih merasa kesulitan dalam mempelajari kimia karena memerlukan logika, matematika, bahasa dalam memahami materi kimia (Zakiyah, 2018).

Salah satu materi kimia yang dianggap sulit yaitu geometri molekul (Fujiwara et al., 2020). Pemahaman geometri molekul meliputi materi teori hibridisasi elektron, teori *Valence Shell Electron Pair Repulsion* (VSEPR), domain elektron, konfigurasi elektron, sudut ikatan, dan ikatan kimia sampai meramalkan bentuk molekulnya (Hurrahman et al., 2022). Konsep geometri molekul kimia erat kaitannya dengan struktur lewis yang dapat menggambar ikatan kovalen pada struktur molekul, tetapi belum dapat menggambarkan secara jelas geometri ruang molekulnya (Saraswati et al., 2017). Sebagian besar siswa masih menganggap materi geometri molekul sulit untuk dipelajari karena memiliki daya imajinasi tinggi sehingga sering terjadi miskonsepsi (Anggriawan & Budiasih, 2017). Menurut hasil penelitian yang dilaksanakan oleh Nisa dan Dwiningsih (2021), menyatakan bahwa minat belajar siswa mengenai materi geometri molekul masih tergolong rendah. Rendahnya minat belajar siswa tentang materi geometri molekul disebabkan karena

materi tersebut bersifat abstrak dan kompleks (Hidayah & Destari, 2019). Sifat abstrak materi geometri molekul dapat divisualisasikan dengan augmented reality agar lebih kongkret sehingga memudahkan siswa dalam mempelajarinya (Nazar et al., 2020). Kemudahan siswa dalam mempelajari materi geometri molekul sangat berpengaruh terhadap minat belajar siswa (Harefa et al., 2020).

Minat belajar merupakan aspek fundamental dalam proses pembelajaran kimia (Anggorowati, 2020). Minat dalam belajar muncul karena adanya ketertarikan siswa dalam mempelajari materi sehingga mendorong siswa menjadi termotivasi dalam belajar (Putri & Rifai, 2019). Selain itu, minat belajar juga berpengaruh untuk meningkatkan konsentrasi siswa pada materi yang sedang dipelajari (Mustofa et al., 2023). Minat belajar dapat mempengaruhi aspek sangat penting lainnya seperti motivasi belajar (Alam, 2018), sikap maupun perilaku (Charli et al., 2019), dan hasil belajar siswa (Kartika et al., 2019). Minatnya belajar siswa terhadap materi pembelajaran disebabkan oleh faktor internal misalnya kemampuan awal yang baik dalam memahami materi (Harefa et al., 2020), kecerdasan emosional (Gusniwati, 2015), dan persepsi siswa (Ratnasari & Kumoro, 2018). Selain itu, terdapat faktor eksternal yang mampu mempengaruhi, di antaranya yaitu lingkungan sekolah dan masyarakat (Marlina, 2021). Lingkungan yang tidak ramah terhadap siswa berperan signifikan terhadap rendahnya minat belajar siswa (Nurida et al., 2022). Dengan demikian, diperlukan usaha untuk meningkatkan minat belajar dalam diri siswa (Nurida et al., 2022). Usaha yang perlu di lakukan agar meningkatkan minat belajar siswa salah satunya dengan memanfaatkan media pembelajaran yang interaktif dan inovatif (Harefa et al., 2020). Dengan demikian, dibutuhkan media pembelajaran yang dapat menumbuhkan minat belajar siswa, sehingga tujuan pembelajaran tercapai secara optimal (Nurfadhillah et al., 2021).

Berdasarkan uraian permasalahan di atas, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran berbentuk *Flashcard* dengan teknologi *Augmented Reality* pada materi geometri molekul untuk meningkatkan minat belajar siswa SMA. Harapannya dengan inovasi media pembelajaran ini mampu meningkatkan pemahaman konsep dan menumbuhkan minat belajar siswa khususnya materi geometri molekul. Selain itu, media ini dapat menjadi salah satu referensi media pembelajaran inovatif bagi seorang guru untuk menyampaikan

materi geometri molekul yang tergolong abstrak menjadi lebih konkret untuk membantu siswa dalam mempelajari materi tersebut, sehingga proses pembelajaran terasa lebih menarik.

B. Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengembangan media pembelajaran *flashcard* berbasis *augmented reality* materi geometri molekul untuk meningkatkan minat belajar siswa SMA?
2. Bagaimana kualitas produk pengembangan media pembelajaran *flashcard* berbasis *augmented reality* materi geometri molekul untuk meningkatkan minat belajar siswa SMA berdasarkan penilaian ahli materi, ahli media, dan guru kimia?
3. Bagaimana respon siswa terhadap pengembangan media pembelajaran *flashcard* berbasis *augmented reality* materi geometri molekul untuk meningkatkan minat belajar siswa SMA?

C. Tujuan Pengembangan

Tujuan dari pengembangan ini adalah sebagai berikut:

1. Mengembangkan media pembelajaran *flashcard* berbasis *augmented reality* materi geometri molekul untuk meningkatkan minat belajar siswa SMA
2. Mengetahui kualitas media pembelajaran *flashcard* berbasis *augmented reality* materi ikatan kimia untuk meningkatkan minat belajar siswa SMA berdasarkan penilaian ahli materi, ahli media, dan guru kimia.
3. Mengetahui respon siswa terhadap media pembelajaran *flashcard* berbasis *augmented reality* materi ikatan kimia untuk meningkatkan minat belajar siswa SMA.

D. Spesifikasi Produk yang di Kembangkan

Spesifikasi produk yang dikembangkan dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Produk yang dikembangkan berupa *flashcard* berbasis *augmented reality* materi geometri molekul untuk meningkatkan minat belajar siswa SMA.

2. *Flashcard* berbasis *augmented reality* ini berisi visualisasi secara 3D materi geometri molekul.
3. Aplikasi berbasis *augmented reality* ini dibuat dengan menggunakan program *Corel, Unity, Vuforia, dan Blended 3D*.
4. *Flashcard* berbasis *augmented reality* ini merupakan media elektronik dengan spesifikasi pemanfaatan visualisasi 3D sehingga bisa merepresentasikan materi geometri molekul SMA secara jelas.
5. *Flashcard* berbasis *augmented reality* yang dikembangkan ini merupakan hasil studi pustaka dari berbagai referensi, antara lain buku kimia, hasil penelitian, dan berbagai jurnal.
6. *Flashcard* 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. *Flashcard* berbasis *augmented reality* yang dikembangkan diberi masukan oleh teman sejawat (*peer reviewer*).
8. *Flashcard* 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 *flashcard* berbasis *augmented reality*.
2. Siswa
Bagi siswa, *flashcard* 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, *flashcard* berbasis *augmented reality*.

F. Asumsi dan Batasan Pengembangan

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

1. Asumsi Pengembangan

- a. Pembelajaran berupa *flashcard* berbasis *augmented reality* yang dibuat dapat digunakan untuk menambah minat belajar siswa SMA pada materi geometri molekul.
- b. Media Pembelajaran berupa *flashcard* berbasis *augmented reality* pada materi geometri molekul belum banyak dikembangkan.
- c. Ahli materi memiliki pemahaman yang baik tentang kebenaran konsep kimia pada materi geometri molekul serta memahami peran dari media pembelajaran berupa *flashcard* berbasis *augmented reality*.
- d. Ahli media memiliki pemahaman yang baik tentang standar kualitas media pembelajaran berupa aplikasi berbasis *augmented reality* meliputi bahasa, penyajian, kegrafikaan, keefektivitasan dan visualisasi media.
- e. Guru kimia SMA/MA memiliki pemahaman yang baik mengenai konsep materi geometri molekul, bahasa, penyajian, kegrafikaan, keefektivitasan, visualisasi media dan peran media pembelajaran berupa *flashcard* berbasis *augmented reality*.
- f. Teman sejawat (*peer reviewer*) memiliki pemahaman yang baik tentang standar kualitas media pembelajaran berupa *flashcard* berbasis *augmented reality*.

2. Batasan Pengembangan

- a. Media Pembelajaran berupa aplikasi Berbasis *augmented reality* dikembangkan hanya untuk materi geometri molekul.

- b. Kualitas Media Pembelajaran berupa *flashcard* berbasis *agmented reality* materi geometri molekul untuk meningkatkan minat belajar siswa SMA/MA dinilai dari satu ahli materi, satu ahli media, dan empat guru kimia dengan menggunakan angket skala lima.
- c. Media Pembelajaran berupa *flashcard* berbasis *augmented reality* diberi masukan oleh tiga teman sejawat (*peer reviewer*).
- d. Media Pembelajaran berupa *flashcard* berbasis *augmented reality* direspon oleh 10 siswa SMA/MA.
- e. Media Pembelajaran berupa *flashcard* berbasis *augmented reality* yang dikembangkan dilakukan uji coba terbatas.

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. Media pembelajaran adalah sarana atau alat bantu pendidikan yang dapat digunakan sebagai perantara dalam proses pembelajaran untuk mempertinggi efektifitas dan efisiensi dalam mencapai tujuan pengajaran (Sanaky, 2013).
3. *Flashcard* adalah media pembelajaran berbentuk kartu bergambar yang berukuran 20×30 cm. Gambar-gambarnya dibuat menggunakan tangan atau foto, atau memanfaatkan gambar atau foto yang sudah ada yang ditempelkan pada lembar *flashcard*. Gambar-gambar yang ada pada *flashcard* merupakan rangkaian pesan yang disajikan dengan keterangan setiap gambar yang dicantumkan pada bagian depan atau belakangnya (Susilana & Riyana, 2009).
4. *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). Menurut Chafied, (2010) *Augmented reality* digunakan untuk

membantu memvisualisasikan konsep abstrak untuk meningkatkan pemahaman dalam menggambarkan suatu model objek.

5. 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).
6. Geometri molekul yaitu keadaan tiga dimensi atas sebuah molekul yang penentunya jumlah ikatan dan besar sudut ikatan di sekitar pusat. sebuah bentuk molekul bisa diprediksi melalui teori dan konsep VSEPR. Bentuk molekul mengumpamakan posisi dalam molekul, posisi atom dalam tiga dimensi dan besar sudut ikatan yang terbentuk dalam molekul. Ikatan yang muncul dari molekulmolekul ini melalui pasangan elektron. Bentuk molekul dapat diketahui dengan melalui pendekatan, seperti seperti teori orbital dan teori tolakan pasangan elektron. Pemakaian teori VSEPR disebut lebih mudah untuk bentuk molekul tunggal daripada teori lainnya (Fitri, 2014).



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN PRODUK

A. Kesimpulan Produk

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa:

1. *Flashcard* berbasis *augmented reality* pada materi geometri molekul untuk meningkatkan minat belajar siswa SMA/MA kelas X dikembangkan menggunakan model ADDIE (*analyze, define, design, development, evaluation*) dengan evaluasi pertahapnya. Dalam pembuatan modul berbasis *augmented reality* ini digunakan perangkat lunak pendukung diantaranya *Microsoft Word, Corel Draw, Blender 3D, Vuforia, dan Unity*. *Flashcard* yang dikembangkan dilengkapi aplikasi pendukung yang bersifat multirepresentasi berisikan menu utama yang terdiri dari AR kamera dengan pojok info, materi, kuis evaluasi, petunjuk, dan tentang pengembang.
2. Hasil penilaian kualitas *flashcard* berbasis *augmented reality* materi geometri molekul untuk meningkatkan minat belajar siswa SMA dari ahli materi mendapat persentase keidealan sebesar 96% dengan kategori Sangat Baik (SB), ahli media sebesar 92,8% dengan kategori Sangat Baik (SB), guru kimia SMA/MA sebagai *reviewer* sebesar 95,4% dengan kategori Sangat Baik (SB).
3. Hasil respon sepuluh siswa terhadap *flashcard* berbasis *augmented reality* pada materi geometri molekul untuk meningkatkan minat belajar siswa SMA mendapatkan respon positif dengan memperoleh presentase persentase keidealan sebesar 98%. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa *flashcard* berbasis *augmented reality* pada materi geometri molekul untuk meningkatkan minat belajar siswa SMA layak digunakan sebagai alternatif media pembelajaran yang mampu meningkatkan minat belajar siswa.

B. Keterbatasan Penelitian

Keterbatasan pada penelitian ini adalah:

1. *Flashcard* berbasis *augmented reality* yang dikembangkan hanya terbatas pada materi geometri molekul dan visualisasi 3D hanya terbatas sampai tujuh geometri molekul.

2. *Flashcard* 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. *Flashcard* berbasis *augmented reality* hanya dinilai oleh empat guru kimia SMA/MA sebagai *reviewer*.
4. *Flashcard* berbasis *augmented reality* yang dikembangkan tidak dilakukan sampai tahap Evaluasi secara penuh

C. Saran Pemanfaatan dan Pengembangan Produk Lebih Lanjut

Peneliti memberi saran sebagai berikut:

1. Saran Pemanfaatan

Saran yang diberikan peneliti berdasarkan penelitian pengembangan *flashcard* berbasis *augmented reality* materi geometri molekul untuk meningkatkan minat belajar siswa SMA/MA kelas X adalah produk perlu diuji cobakan secara lebih luas dalam proses pembelajaran.

2. Pengembangan Produk Lebih Lanjut

Visualisasi 3D yang disajikan dalam modul berbasis *augmented reality* materi geometri molekul untuk meningkatkan minat belajar siswa SMA/MA kelas X ini belum lengkap, sehingga diperlukan adanya pengembangan terhadap aplikasi ARGOM pendukung *flashcard* agar dapat menampilkan visualisasi 3D secara keseluruhan disemua subbab sehingga lebih lengk

DAFTAR PUSTAKA

- Adawiyah, R., Laksmiwati, D., Supriadi, S., & Mutiah, M. (2021). Pengembangan E-Modul Berbasis Tiga Level Representasi Pada Materi Keseimbangan Kimia untuk Siswa Sekolah Menengah Atas Kelas XI. *Chemistry Education Practice*, 4(3), 262–268. <https://doi.org/10.29303/cep.v4i3.2744>
- Agustian, N., & Salsabila, U. H. (2021). Peran Teknologi Pendidikan dalam Pembelajaran. *Islamika*, 3(1), 123–133. <https://doi.org/10.36088/islamika.v3i1.1047>
- Ahmadi. (2009). *Psikologi Sosial*. Rineka Cipta.
- Alam, Y. (2018). Dampak Minat Belajar Terhadap Prestasi Belajar Siswa Pada SMK PGRI 1 Palembang. *Motivasi: Jurnal Manajemen dan Bisnis*, 3(2), 574–591. <https://jurnal.um-palembang.ac.id/motivasi/article/view/2078/1667>
- Alfianika, N. (2018). *Buku Ajar Metode Penelitian Pengajaran Bahasa Indonesia*. Deepublish.
- Ampile, N. D. H., Musa, W. J. A., & Rumape, O. (2022). Identifikasi Pemahaman Konsep Tingkat Representasi Makroskopik Mikroskopik dan Simbolik Pada Materi Asam Karboksilat. *Jambura Journal of Educational Chemistry*, 57–63. <https://ejournal.ung.ac.id/index.php/jjec/article/downloadSuppFile/13302/4102>
- Angghita Putri, R., Nurhadi, M., & Majid, A. (2018). Penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing dengan media pembelajaran molymod untuk mengurangi miskonsepsi siswa pada sub pokok bahasan geometri molekul. *Bivalen: Chemical Studies Journal*, 1(2), 59–65. <https://doi.org/10.30872/bcsj.v1i2.283>
- Anggorowati, S. (2020). Analisis Minat Belajar Kimia Peserta Didik Kelas XII SMA Negeri 6 Yogyakarta. *Jurnal Ilmiah WUNY*, 2(1), 131–139. <https://doi.org/10.21831/jwuny.v2i1.30952>
- Anggriawan, B., & Budiasih, E. (2017). Kemampuan Spasial Dan Kaitannya Dengan Pemahaman Mahasiswa Terhadap Materi Simetri. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 1612–1619. <http://journal.um.ac.id/index.php/jptpp/>
- Ani, N. I., & Lazulva, L. (2020). Desain dan Uji Coba LKPD Interaktif dengan Pendekatan Scaffolding pada Materi Hidrolisis Garam. *Journal of Natural Science and Integration*, 3(1), Article 1. <https://doi.org/10.24014/jnsi.v3i1.9161>

- Ansori, I., & Setyasto, N. (2021). Augment Reality (AR) Dalam Meningkatkan Kemampuan Literasi Digital Guru Sekolah. *Kreatif: Jurnal Kependidikan Dasar*, 234–238. <https://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/kreatif/article/download/33223/12147>
- Apriani, R., Harun*, A. I., Erlina, E., Sahputra, R., & Ulfah, M. (2021). Pengembangan Modul Berbasis Multipel Representasi dengan Bantuan Teknologi Augmented Reality untuk Membantu Siswa Memahami Konsep Ikatan Kimia. *Jurnal IPA & Pembelajaran IPA*, 5(4), 305–330. <https://doi.org/10.24815/jipi.v5i4.23260>
- Ardian, Z., Ariani, P. E., & Za, R. N. (2021). *Pembuatan Aplikasi Ar Geokul Sebagai Media Pembelajaran Bentuk Molekul Pada Mata Pelajaran Kimia Di Sma Menggunakan Teknologi Augmented Reality Berbasis Android*.
- Arsyad, A. (2011). *Media Pembelajaran*. Rajawali Press.
- Bau, C. P. E., Olli, S., & Pakaya, N. (2022). Perbandingan Motivasi Belajar Pada Mata Pelajaran Kimia Sebelum Dan Sesudah Penerapan Media Pembelajaran Augmented Reality Chemistry. *Inverted: Journal of Information Technology Education*, 2(1), 44–53. <http://ejournal.ung.ac.id/index.php/inverted>
- Branch, R. M. (2009). *Instructional Design-The ADDIE Approach*. Springer.
- Budiyono, B. (2020). Inovasi Pemanfaatan Teknologi Sebagai Media Pembelajaran di Era Revolusi 4.0. *Jurnal Kependidikan: Jurnal Hasil Penelitian Dan Kajian Kepustakaan Di Bidang Pendidikan, Pengajaran Dan Pembelajaran*, 300–309. <https://doi.org/10.33394/jk.v6i2.2475>
- Ceha, R., Prasetyaningsih, E., Bachtiar, I., & Nana S., A. (2016). Peningkatan Kemampuan Guru Dalam Pemanfaatan Teknologi Informasi Pada Kegiatan Pembelajaran. *Ethos (Jurnal Penelitian dan Pengabdian)*, 131. <https://doi.org/10.29313/ethos.v0i0.1693>
- Chafied, M. (2010). *Brosur Interaktif Berbasis Augmented reality*. Teknik Informatika Politeknik Elektronika Negeri Surabaya.
- Charli, L., Ariani, T., & Asmara, L. (2019). Hubungan Minat Belajar terhadap Prestasi Belajar Fisika. *Science and Physics Education Journal (SPEJ)*, 2(2), 52–60. <https://doi.org/10.31539/spej.v2i2.727>
- Endra, R., Cucus, A., & Ciomas, D. (2020). Penerapan Teknologi Augmented Reality bagi Siswa untuk meningkatkan Minat Belajar Bahasa Mandarin di Sekolah. *INVERTED: Journal of Information Technology Education*, 1, 19–30. <http://ejournal.ung.ac.id/index.php/inverted>

- Fatwa, A. (2020). Pemanfaatan Teknologi Pendidikan Di Era New Normal. *Indonesian Journal of Instructional Technology*, 20–30. <http://journal.kurasinstitute.com/index.php/ijit>
- Fernando, & Mario. (2013). Membuat Aplikasi Augmented Reality Menggunakan Vuforia SDK dan Unity. *Manado: Universitas Klabat Manado*.
- Fidiyanti, L. (2020). Penggunaan Media Pembelajaran Flashcard Untuk Meningkatkan Penguasaan Vocabulary Dengan Materi Narrative Text. *Journal of Education Action Research*, 4(1), 42. <https://doi.org/10.23887/jear.v4i1.23437>
- Fikri Paturahman, M., Yasin, V., & Haroen, R. (2021). Rancang bangun aplikasi booking Lapangan Futsal pada Kevin Futsal berbasis Android. *JURNAL WIDYA*, 2(1), 60–74. <https://doi.org/10.54593/awl.v2i1.9>
- Fitri, Z. (2014). . *Kimia Anorganik II*. Universitas Syiah Kuala.
- Fitriani, H., Imanda, R., Rahmi, A., & Nurmalinda, S. (2021). The development of flashcard learning media based on make a match on colloid. *International Journal for Educational and Vocational Studies*, 3(5), 373. <https://doi.org/10.29103/ijevs.v3i5.6069>
- Fujiwara, D., Kellar, K., Humer, I., Pietroszek, K., & Eckhardt, C. (2020). VSEPR Theory, An Interactive and Immersive Virtual Reality. *2020 6th International Conference of the Immersive Learning Research Network (iLRN)*, 140–146. <https://doi.org/10.23919/iLRN47897.2020.9155185>
- Ghufron, M. A. (2018). Revolusi Industri 4.0: Tantangan, Peluang dan Solusi Bagi Dunia Pendidikan. *Hasil Penelitian & Pengabdian Kepada Masyarakat*, 332–337. <https://www.proceeding.unindra.ac.id/index.php/dispanas2018/article/viewFile/73/45>
- Gufron, M., Suryani, M. V., & Nurfitriana, Z. (2019). *Transformasi Media Pembelajaran Konvensional Pengenalan Alat Laboratorium Kimia menjadi Chem-Leb berbasis Augmented Reality Android*. 2, 8. <https://prosiding.unimus.ac.id/>
- Gusniwati, M. (2015). Pengaruh Kecerdasan Emosional dan Minat Belajar terhadap Penguasaan Konsep Matematika Siswa SMAN di Kecamatan Kebon Jeruk. *Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA*, 5(1). <https://doi.org/10.30998/formatif.v5i1.165>

- Habibah, R., Salsabila, U. H., Lestari, W. M., Andaresta, O., & Yulianingsih, D. (2020). Pemanfaatan Teknologi Media Pembelajaran di Masa Pandemi Covid-19. *Trapsila: Jurnal Pendidikan Dasar*, 2(02), 1. <https://doi.org/10.30742/tpd.v2i2.1070>
- Haleem, A., Javaid, M., Qadri, M. A., & Suman, R. (2022). Understanding the role of digital technologies in education: A review. *Sustainable Operations and Computers*, 3, 275–285. <https://doi.org/10.1016/j.susoc.2022.05.004>
- Harefa, N., Sadarman, G., & Hidar, S. (2020). Analisis Minat Belajar Kimia Siswa Melalui Pembelajaran Berbasis Multimedia. *Paedagoria: Jurnal Kajian, Penelitian Dan Pengembangan Kependidikan*, 11(2), 81–82. <https://journal.ummat.ac.id/index.php/paedagoria>
- Harta, G. W., Wahyuni, D. S., & Santyadiputra, G. S. (2021). Kepraktisan Media Pembelajaran Augmented Reality Mata Pelajaran Sablon Untuk SMK. *Kumpulan Artikel Mahasiswa Pendidikan Teknik Informatika (KARMAPATI)*, 10(2), 182. <https://doi.org/10.23887/karmapati.v10i2.35648>
- Hidayah, R., & Destari, T. Y. (2019). The Practicality of Scrap-mod as a Learning Media on Molecular Geometry. *Proceedings of the Mathematics, Informatics, Science, and Education International Conference (MISEIC 2019)*. Proceedings of the Mathematics, Informatics, Science, and Education International Conference (MISEIC 2019), Surabaya, Indonesia. <https://doi.org/10.2991/miseic-19.2019.52>
- Hubbi, M., Dasna, I. W., & Wonorahardjo, S. (2017). Pengaruh Strategi Pembelajaran Praktikum Sifat Koligatif Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas XII. *EduChemia (Jurnal Kimia dan Pendidikan)*, 2(1), 52. <https://doi.org/10.30870/educhemia.v2i1.1211>
- Hung, M.-L. (2016). Teacher readiness for online learning: Scale development and teacher perceptions. *Computers & Education*, 94, 120–133. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.11.012>
- Hurrahman, M., Erlina*, E., Melati, H. A., Enawaty, E., & Sartika, R. P. (2022). Pengembangan E-Modul Berbasis Multipel Representasi Dengan Bantuan Teknologi Augmented Reality untuk Pembelajaran Materi Bentuk Molekul. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 10(1), 89–114. <https://doi.org/10.24815/jpsi.v10i1.22579>
- I. N. T. A. Putra, K. S. Kartini, P. S. U. Putra, I. N. W. Adnyana, & N. K. N. N. Pande. (2021). Design and Development of Interactive Media Application Based on Android Case Study of Hydrocarbon Chemical Lesson Materials. *2021 6th*

- International Conference on New Media Studies (CONMEDIA)*, 113–117.
<https://doi.org/10.1109/CONMEDIA53104.2021.9616994>
- Kamiana, A. (2019). Pengembangan Augmented Reality Book Sebagai Media Pembelajaran Virus Berbasis Android. *Karmapati: Kumpulan Artikel Mahasiswa Pendidikan Teknik Informatika*, 8(2), 165–171. <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/KP>
- Karo-Karo, I. R., & Rohani, R. (2018). Manfaat Media Dalam Pembelajaran. *Axiom: Jurnal Pendidikan Dan Matematika*, 7(1), Article 1. <https://doi.org/10.30821/axiom.v7i1.1778>
- Kartika, S., Husni, H., & Millah, S. (2019). Pengaruh Kualitas Sarana dan Prasarana terhadap Minat Belajar Siswa dalam Pembelajaran Pendidikan Agama Islam. *Jurnal Penelitian Pendidikan Islam*, 7(1), 113. <https://doi.org/10.36667/jppi.v7i1.360>
- Kartini, K. S. (2022). Kebutuhan Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android pada Materi Hidrokarbon. *Jurnal Edutech Undiksha*, 10(1), 117–125. <https://doi.org/10.23887/jeu.v10i1.41877>
- Kurniawan, N. (2017). Pengembangan Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran Pengenalan Komponen Pneumatik di SMK. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, 14(2). <https://doi.org/10.23887/jptk-undiksha.v14i2.10443>
- Kustijono, R., & Hakim, S. R. (2014). Pengaruh Intensitas Cahaya dan Jarak Pada Sistem Augmented Reality Objek Animasi. *Jurnal Penelitian Fisika dan Aplikasinya (JPFA)*, 4(2), 8. <https://doi.org/10.26740/jpfa.v4n2.p8-14>
- Kustiono. (2010). *Media Pembelajaran: Konsep, Nilai Edukatif, Klasifikasi, Praktek Pemanfaatan dan Pengembangan*. UNNES Press.
- Kusumawati, R., & Mariono, A. (2019). Pengembangan Media Flashcard Tema Binatang Untuk Anak Kelompok B di Taman Kanak-Kanak Asemjajar-Surabaya. *Prosiding Semantik UNCP*, 2(1), 94–102. <https://www.journal.uncp.ac.id/index.php/semantik>
- Lesmana, E. A., Kimia, P., & No, J. S.-H. (2020). *Penerapan Media Pembelajaran Augmented Reality Pada Pembentukan Ikatan Kovalen Berdasarkan Teori Ikatan Valensi Untuk Meningkatkan Kemampuan Representasi Submikroskopik*.
- Lestari, S. (2018). Peran Teknologi Dalam Pendidikan di Era Globalisasi. *Edureligia: Jurnal Pendidikan Agama Islam*, 2(2), 7. <https://ejournal.unuja.ac.id/index.php/edureligia>
- 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, 144–152. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2020.12.019>
- Listiyani, N., Hidayat, S., & Nulhakim, L. (2021). Development of Augmented Reality Flashcard Media to Improve the Ability of Grade IV Elementary School Students in Reading Understanding of Alternative Energy Source Materials. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 7(4), 782–787. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v7i4.861>
- Maharani, I. A. B. A., Agung, A. A. G., & Tirtayani, L. A. (2022). Media Kartu Bergambar Berbantuan Augmented Reality (AR) untuk Mengembangkan Kemampuan Bahasa bagi Anak Kelompok B. *Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini Undiksha*, 10(3), Article 3. <https://doi.org/10.23887/paud.v10i3.56452>
- Marlina, L. (2021). Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Hasil Belajar Bahasa Indonesia Pada Siswa Kelas IV SD Muhammadiyah Majaran Kabupaten Sorong. *Frasa : Jurnal Keilmuan Bahasa, sastra, dan pengajarannya*, 2(1), 66–74. <https://unimuda.e-journal.id/jurnalbahasaindonesia>
- Maronta, Y., Sutarto, J., & Isdaryanti, B. (2023). Pengaruh Media Flashcard Berbasis Digital terhadap Kemampuan Membaca Awal Anak Usia 5-6 Tahun. *Jurnal Obsesi : Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 7(1), 1142–1161. <https://doi.org/10.31004/obsesi.v7i1.4152>
- Maryanto, R. I. P., & Wulanata, I. A. (2018). Penggunaan Media Flashcard Untuk Meningkatkan Pengenalan Bentuk Huruf Siswa Kelas I Pada Mata Pelajaran Bahasa Indonesia di Sekolah ABC Manado. *Pedagogia*, 16(3), 305. <https://doi.org/10.17509/pdgia.v16i3.12073>
- Mongilala, M. M., Tulenan, V., & Sugiarto, B. A. (2019). *Aplikasi Pembelajaran Interaktif Pengenalan Satwa Sulawesi Utara Menggunakan Augmented Reality*.
- Munawarah, Z., Sofia, B. F. D., & Hakim, A. (2021). Pengembangan Multimedia Interaktif Berbantuan Aplikasi Articulate Storyline Dalam Pembelajaran Kimia Kelas XI Mipa SMAN 1 Utan. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 6(4), 768–775. <https://doi.org/10.29303/jipp.v6i4.294>
- Mustaqim, I. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality. *Jurnal Edukasi Elektro*, 1(1). <https://doi.org/10.21831/jee.v1i1.13267>
- Mustofa, Z., Lathiful, I., Muqorrobbin, Z., Pangestu, R. T., Rochim, R. L., & Prayitno, M. A. (2023). Strategi Peningkatan Konsentrasi Belajar Siswa Dalam Memahami Materi

- Pembelajaran Sejarah Kebudayaan Islam (SKI). *Damhil Education Journal*, 3(1), 19–35. <https://doi.org/10.37905/dej.v3i1.1755>
- Nazar, M., Aisyi, R., Rahmayani, R. F. I., Hanum, L., Rusman, R., Puspita, K., & Hidayat, M. (2020). Development of Augmented Reality application for learning the concept of molecular geometry. *Journal of Physics: Conference Series*, 1460(1), 012083. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1460/1/012083>
- Nisa, A., & Dwiningsih, K. (2021). Analisis Hasil Belajar Peserta Didik Melalui Media Visualisasi Geometri Molekul Berbasis Mobile Virtual Reality (MVR). *PENDIPA Journal of Science Education*, 6, 135–142. <https://doi.org/10.33369/pendipa.6.1.135-142>
- Nurfadhillah, S., Ningsih, D. A., Ramadhania, P. R., & Sifa, U. N. (2021). Peranan Media Pembelajaran Dalam Meningkatkan Minat Belajar Siswa SD Negeri Kohod III. *Pensa: Jurnal Pendidikan dan Ilmu Sosial*, 3(2), 243–255. <https://ejournal.stitpn.ac.id/index.php/pensa>
- Nurida, W., Tetelepta, E. G., & Manakane, S. E. (2022). Pengaruh Lingkungan Sekolah Terhadap Minat Belajar Siswa di SMA Negeri 7 Seram Bagian Barat Kecamatan Huamual Belakang Kabupaten Seram Bagian Barat. *Jurnal Pendidikan Geografi Unpati*, 1(3), 8–23. <https://ojs3.unpatti.ac.id/index.php/jpgu>
- Oke, A., & Fernandes, F. A. P. (2020). Innovations in Teaching and Learning: Exploring the Perceptions of the Education Sector on the 4th Industrial Revolution (4IR). *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 6(2), 31. <https://doi.org/10.3390/joitmc6020031>
- Permana, R., Andrianof, H., & Afira, R. (2018). Augmented Reality (AR) Sarana Promosi Obyek Pariwisata Jam Gadang Bukittinggi dan Pantai Wisata Carocok Pesisir Selatan. *Indonesian Journal of Computer Science*, 7(2), 129–142. <https://doi.org/10.33022/ijcs.v7i2.81>
- Pranata, M. A., Santyadiputra, G. S., & Sindu, I. G. P. (2018). Rancangan Game Balinese Fruit Shooter Berbasis Virtual Reality Sebagai Media Pembelajaran. *Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika (JANAPATI)*, 6(3), 256. <https://doi.org/10.23887/janapati.v6i3.11994>
- Priliyanti, A., Muderawan, I. W., & Maryam, S. (2021). Analisis Kesulitan Belajar Siswa Dalam Mempelajari Kimia Kelas XI. *Jurnal Pendidikan Kimia Undiksha*, 5(1), 11. <https://doi.org/10.23887/jjpk.v5i1.32402>

- Purnasari, P. D., & Sadewo, Y. D. (2020). Pemanfaatan Teknologi Dalam Pembelajaran Sebagai Upaya Peningkatan Kompetesnsi Pedagogik. *Publikasi Pendidikan*, 10(3), 189. <https://doi.org/10.26858/publikan.v10i3.15275>
- Putri, Y. L., & Rifai, A. (2019). Pengaruh Sikap dan Minat Belajar terhadap Motivasi Belajar Peserta Didik Paket C. *Journal of Nonformal Education and Community Empowerment*, 3(2), 173–184. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/jnfc>
- Qorimah, E. N., Laksono, W. C., & Hidayati, Y. M. (2022). Kebutuhan Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality (AR) pada Materi Rantai Makanan. *Jurnal Pedagogi dan Pembelajaran*, 5(1), 57–63. <https://doi.org/10.23887/jp2.v5i1.46290>
- Ratnasari, P., & Kumoro, J. (2018). Pengaruh Persepsi Siswa Tentang Kinerja Guru dan Minat Belajar Siswa Terhadap Prestasi Belajar Siswa Kelas XI AP Mata Pelajaran Mail Handling di SMK Negeri 4 Klaten. *E-jurnal: Jurnal Pendidikan Administrasi Perkantoran*, 7(2), 106–115. <https://journal.student.uny.ac.id/ojs/index.php/adp-s1>
- Riduwan, & Sunarto. (2010). *Pengantar Statistika (Untuk Penelitian: Pendidikan, Sosial, Komunikasi, Ekonomi dan Bisnis)*. Alfabeta.
- Ristiyani, E., & Bahriah, E. S. (2016). Analisis Kesulitan Belajar Kimia Siswa di SMAN X Kota Tangerang Selatan. *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran IPA*, 2(1), 18. <https://doi.org/10.30870/jppi.v2i1.431>
- Roedavan, R. (2014). *Unity Tutorial Game Engine*. Penerbit Informatika.
- Sadiman, A., Raharjo, & S. (2006). *Media Pendidikan*. Rajawali Press.
- Salsabila, U. H., Habiba, I. S., Amanah, I. L., Istiqomah, N. A., & Difany, S. (2020). Pemanfaatan Aplikasi Quizizz Sebagai Media Pembelajaran Ditengah Pandemi Pada Siswa SMA. *Jurnal Ilmiah Ilmu Terapan Universitas Jambi|JIITUJ|*, 4(2), 163–173. <https://doi.org/10.22437/jiituj.v4i2.11605>
- Sanaky, H. A. (2013). *Media Pembelajaran Interaktif*. Kaukaba Dipantara.
- Saraswati, T. E., Saputro, S., Ramli, M., Praseptiangga, D., Khasanah, N., & Marwati, S. (2017). Understanding valence-shell electron-pair repulsion (VSEPR) theory using origami molecular models. *Journal of Physics: Conference Series*, 795(1), 012066. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/795/1/012066>
- Setiawan, B., Rachmadtullah, R., Subandowo, M., & Retnani Srinarwati, D. (2022). Flashcard-Based Augmented Reality to Increase Students' Scientific Literacy. *KnE Social Sciences*. <https://doi.org/10.18502/kss.v7i19.12441>

- Shalikhah, N. D. (2017). Media Pembelajaran Interaktif Lectora Inspire sebagai Inovasi Pembelajaran. *Warta LPM*, 20(1), 9–16. <https://doi.org/10.23917/warta.v19i3.2842>
- Sitompul, B. (2022). Kompetensi Guru dalam Pembelajaran di Era Digital. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 6(3), 13953–13960. <https://doi.org/10.31004/jptam.v6i3.4823>
- Subana, & Rahadi, M. (2000). *Statistik Pendidikan*. Pustaka Setia.
- Sudarmo, U. (2013). *Kimia untuk SMA/MA Kelas X*. Erlangga.
- Sugiyono. (2012). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Alfabeta.
- Sukardjo, & Sari, L. P. (2008). *Metodologi Penelitian Pendidikan Kimia*. FMIPA UNY.
- Sukiman. (2012). *Pengembangan Media Pembelajaran*. PT Pustaka Insan Madani.
- Sukma, L. R. G., Rassyi, S. F., & Fadhilah, J. (2021). Inovasi Media Pembelajaran Berbasis Markerless Augmented Reality Untuk Meningkatkan Minat Belajar Siswa. *Pakar Pendidikan*, 19(2), 116–125. <https://doi.org/10.24036/pakar.v19i2.199>
- Sukmadinata, N. S. (2009). *Metode Penelitian Pendidikan*. Remaja Rosdakarya.
- Supriono, N., & Rozi, F. (2018). Pengembangan Media Pembelajaran Bentuk Molekul Kimia Menggunakan Augmented Reality Berbasis Android. *JUPI (Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Informatika)*, 3(1). <https://doi.org/10.29100/jipi.v3i1.652>
- Surani, D. (2019). Studi Literatur: Peran Teknolog Pendidikan Dalam Pendidikan 4.0. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan FKIP Universitas Sultan Ageng Tirtayasa*, 2(1), 456–469. <https://jurnal.untirta.ac.id/index.php/psnp/article/download/5797/4150>
- Susilana, R., & Riyana, C. (2009). *Media Pembelajaran*. CV Wacana Prima.
- Trisiana, A. (2020). Penguatan Pembelajaran Pendidikan Kewarganegaraan Melalui Digitalisasi Media Pembelajaran. *Jurnal Pendidikan Kewarganegaraan*, 10(2), 31. <https://doi.org/10.20527/kewarganegaraan.v10i2.9304>
- Utami, F., Rukiyah, R., & Andika, W. D. (2021). Pengembangan Media Flashcard Berbasis Augmented Reality pada Materi Mengenal Binatang Laut. *Jurnal Obsesi: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 5(2), 1718–1728. <https://doi.org/10.31004/obsesi.v5i2.933>
- Wahyuni, S. (2020). Penerapan Media Flash Card untuk Meningkatkan Hasil Belajar Tema “Kegiatanku.” *Jurnal Ilmiah Sekolah Dasar*, 4(1), 9. <https://doi.org/10.23887/jisd.v4i1.23734>

- Widiyoko, S. E. P. (2009). *Evaluasi Program Pembelajaran*. Pustaka Pelajar.
- Widiyono, A., & Millati, I. (2021). Peran Teknologi Pendidikan dalam Perspektif Merdeka Belajar di Era 4.0. *Journal of Education and Teaching (JET)*, 2(1), 1–9. <https://doi.org/10.51454/jet.v2i1.63>
- Zakiyah, S. (2018). Analisis Dampak Kesulitan Siswa Pada Materi Stoikiometri Terhadap Hasil Belajar Termokimia. *EduChemia : (Jurnal Kimia dan Pendidikan)*, 3(1), 16. <https://jurnal.untirta.ac.id/index.php/EduChemia/article/view/1784>
- Zulfahmi, Z., Wiji, W., & Mulyani, S. (2021). Development of Intertextual Based Learning Strategy Using Visualization Model to Improve Spatial Ability on Molecular Geometry Concept. *Chimica Didactica Acta*, 9(1), 8–16. <https://doi.org/10.24815/jcd.v9i1.20078>