

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN *AUGMENTED REALITY*
BERBASIS *GAME* PADA PENGENALAN ALAT LABORATORIUM KIMIA
SMA/MA**

SKRIPSI

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



**Disusun Oleh :
AHMAT DANI
20104060043**

**STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA
2024**



PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-1291/Un.02/DT/PP.00.9/06/2024

Tugas Akhir dengan judul : Pengembangan Media Pembelajaran Augmented Reality Berbasis Game Pada Pengenalan Alat Laboratorium Kimia SMA/MA

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : AHMAT DANI
Nomor Induk Mahasiswa : 20104060043
Telah diujikan pada : Rabu, 29 Mei 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: 665d1c525b18b

 Penguji I
Retno Aliyatul Fikroh, M.Sc.
SIGNED
Valid ID: 665820144e2e6

 Penguji II
Setia Rahmawan, M.Pd.
SIGNED
Valid ID: 665799669a19c



 Yogyakarta, 29 Mei 2024
UIN Sunan Kalijaga
Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
Prof. Dr. Hj. Sri Sumarni, M.Pd.
SIGNED
Valid ID: 665d1e3bca5f0

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ahmat Dani
NIM : 20104060043
Program Studi : Pendidikan Kimia
Fakultas : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Menyatakan, bahwa skripsi saya yang berjudul “Pengembangan Media Pembelajaran *Augmented reality* Berbasis Game Pada Pengenalan Alat Laboratorium Kimia SMA/MA” merupakan hasil penelitian saya sendiri, tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan disuatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya, dan sepanjang pengetahuan saya, tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Yogyakarta, 26 Mei 2024

Penulis



Ahmat Dani

NIM. 20104060043



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Skripsi Saudara Ahmat Dani
Lamp : -

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
UTN Sunan Kalijaga Yogyakarta
Di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

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

Nama : Ahmat Dani

NIM : 20104060043

Judul Skripsi : Pengembangan Media Pembelajaran *Augmented Reality* Berbasis *Game* Pada Pengenalan Alat Laboratorium Kimia SMA/MA

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

Demikian dapat kami sampaikan. Atas perhatiannya kami mengucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr,wb.

Yogyakarta, 04 Juni 2024

Pembimbing,

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

NIP. 19860702 201101 1 014



NOTA DINAS KONSULTAN

Hal : Skripsi Saudara Ahmat Dani

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 saudara:

Nama : Ahmat Dani

NIM : 20104060043

Judul Skripsi : Pengembangan Media Pembelajaran *Augmented Reality* Berbasis *Game*
Pada Pengenalan Alat Laboratorium Kimia SMA/MA

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

Demikian dapat kami sampaikan. Atas perhatiannya kami mengucapkan terima kasih.

Wassalamu 'alaikum wr.wb.

Yogyakarta, 04 Juni 2024
Konsultan I,

Retno Aliyatul Fikroh, M.Sc.
NIP. 199204272019032018



NOTA DINAS KONSULTAN

Hal : Skripsi Saudara Ahmat Dani

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 saudara:

Nama : Ahmat Dani

NIM : 20104060043

Judul Skripsi : Pengembangan Media Pembelajaran *Augmented Reality* Berbasis *Game* Pada Pengenalan Alat Laboratorium Kimia SMA/MA

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

Demikian dapat kami sampaikan. Atas perhatiannya kami mengucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr.wb.

Yogyakarta, 04 Juni 2024
Konsultan II,

Setia Rahmawan, M.Pd
NIP. 199306262020121005

ABSTRAK

Pemahaman terkait alat laboratorium sangatlah penting dalam pembelajaran kimia. Akan tetapi, hal ini menjadi kendala yang ditemukan di sekolah. Salah satunya masih terdapat sekolah yang memperkenalkan alat-alat laboratorium menggunakan gambar-gambar yang sulit dipahami oleh siswa. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan menganalisis kualitas media pembelajaran yang dapat membantu siswa mengenal alat laboratorium. Media yang dikembangkan berupa AR-LAB (*Augmented Reality Laboratory*).

Penelitian ini menggunakan metode penelitian pengembangan atau *research and development* (RnD) yang menggunakan teori Richey dan Klein. Teori ini lebih mengutamakan perbaikan pada setiap tahap. Sehingga setiap tahap tidak akan dilanjutkan ke tahap berikutnya apabila masih terdapat perbaikan yang belum diselesaikan. Teori Richey dan Klein menjabarkan bahwa terdapat tiga tahap pelaksanaan yaitu perencanaan, produksi dan evaluasi.

Hasil uji validasi ahli materi dengan skor penilaian rata-rata 55 dari skor maksimal ideal 60 sedangkan persentase keidealan yang diperoleh sebesar 91,67% kategori sangat baik. Hasil uji validasi ahli media memberikan skor validasi rata-rata sebesar 55 dari skor maksimal ideal 60 sedangkan persentase keidealan yang diperoleh sebesar 91,67% kategori sangat baik. Hasil validasi guru memberikan skor rata-rata sebesar 112,4 dari skor maksimal ideal 120, dengan tingkat keidealan mencapai 93,60% dengan kategori sangat baik. Sedangkan untuk validasi peserta didik diperoleh skor maksimal 100% dengan kategori sangat baik.

Kata Kunci : Alat Laboratorium, *Augmented Reality*, Media Pembelajaran

HALAMAN MOTTO

“Manusia itu diciptakan untuk taat dan patuh, taat menjalankan semua perintahnya serta patuh kepada tuhan”

(Dani)

وَمَنْ يَتَّقِ اللَّهَ يَجْعَلْ لَهُ مَخْرَجًا ۚ وَيَرْزُقْهُ مِنْ حَيْثُ لَا يَحْتَسِبُ وَمَنْ يَتَوَكَّلْ عَلَى اللَّهِ فَهُوَ حَسْبُهُ إِنَّ اللَّهَ بَالِغُ أَمْرِهِ قَدْ جَعَلَ اللَّهُ لِكُلِّ شَيْءٍ قَدْرًا

(QS At Talaq: 2-3)

Sebaik-baiknya cahaya bagiku adalah ilmu, sebaik-baiknya orang yang memiliki ilmu adalah yang beradab, dan sebaik-baiknya manusia yang beradab ialah manusia yang berakhlak baik, dan sebaik-baiknya akhlak adalah manusia yang bertakwa kepada tuhan dan rosulnya serta taat kepada orang tuanya”

(Dani)

"Thank you, Mother, you are the one who makes me strong at this point."

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

HALAMAN PERSEMBAHAN

Atas Limpahan karunia, rahmat, rizki serta hidayah dari Allah SWT tulisan ini kupersembahkan kepada seseorang yang tidak pernah lelah mendoakan anaknya untuk sukses, tidak pernah lelah memberikan rizkinya kepada anaknya, tidak pernah lelah mendengarkan cerita bahkan jeritan tangis seorang anak., tidak pernah mengeluh mengeluarkan keringatnya untuk sekolah anaknya.

Kuharap senyummu mekar bagaikan mentari yang terbit dari fajar hingga rembulan datang menggantikan tugasnya.

Doakan aku mampu sekuat dirimu



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan berkat dan telah memberikan berkat dan Rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul Pengembangan media pembelajaran *augmented reality* berbasis game pada pengenalan alat-alat laboratorium kimia SMA/MA. Shalawat dan salam tak lupa tercurahkan kepada Nabiullah Muhammad SAW yang telah membawa kita dari zaman yang gelap menuju zaman yang terang benderang.

Penyusunan tugas akhir ini tidak lepas dari dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT, Zat yang tidak pernah lelah memberikan petunjuk, semangat lahir batin, memberikan kecerdasan, memberikan nikmat iman, islam dan ihsan sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Sang pemberi pedoman kehidupan, sang visioner sejati yaitu Nabi Muhammad SAW. Sholawat teriring salam tercurah kepadaMu baginda rasul.
3. Bapak Prof. Dr. Phil. Al Makin, S.Ag.,M.A., selaku Rektor UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
4. Ibu Prof. Dr. Hj. Sri Sumarni,M.Pd., selaku Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
5. Bapak Khamidinal, S.Si., M.Si selaku Kepala Program Studi Pendidikan Kimia UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sekaligus
6. Bapak Muhammad Zamhari, S.Pd.Si., M.Sc. dosen pembimbing yang dengan sabar selalu mengingatkan saya, memberikan motivasi kepada saya, memberikan bimbingan, arahan, ilmu yang bermanfaat, menyempatkan waktunya di dalam proses penyusunan skripsi ini. Semoga bapak selalu diberikan rezeki yang berkah barokah, dimudahkan segala urusan dan diterima semua rangkaian ibadahnya.
7. Segenap dosen yang telah memberikan ilmunya di dalam mengajarkan selama saya menjadi mahasiswa, mohon maaf apabila banyak terdapat tutur kata baik yang disengaja maupun tidak yang membuat bapak atau ibu dosen merasa kecewa atau bahkan hingga sakit hati saya mohon maaf.
8. Seluruh staf administrasi kampus saya ucapkan terima kasih karna sudah memudahkan saya di dalam proses administrasi.

9. Ibu saya yang telah melahirkan saya, mendidik saya dan memberikan dedikasi terbesarnya kepada saya hingga saya dapat berada di titik ini dan merasakan syukur alhamdulillah ya Allah engkau memberikan ibu yang baik.
10. Keluarga saya, ayah, adik, dan saudara terdekat saya yang telah menjadi saksi saya menyelesaikan pendidikan saya hingga saat ini.
11. Teman seangkatan pendidikan kimia 2020 yang telah kebersamai saya semasa kuliah.
12. Seluruh Sahabat yang tergabung di HMPS Pendidikan Kimia yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu, terima kasih sudah mengajarkan kebersamaan yang begitu akrab hingga kita harus berpisah karena waktu
13. Seluruh Sahabat PKTQ baik pengurus, maupun asisten yang telah kebersamai saya untuk selalu belajar Al Quran dan mengajarkannya kepada orang lain, Terima kasih telah menjadi teman dalam memperjuangkan ilmu yang kita bela hingga akhir zaman. Semoga kita bertemu dan mendapat syafaat dengan apa yang kita cintai (Rasulullah SAW)
14. Seluruh sahabat KKN Kreatif Wonosobo yang tidak bisa saya ukir nama kalian disini satu persatu karena biarkan hati yang menjadi saksi bahwa aku bahagia bertemu kalian, semoga suatu saat kita dapat berkumpul kembali.
15. Seluruh pihak yang sudah membantu menyelesaikan skripsi ini baik dari ahli media, ahli materi, guru dan peserta didik yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu.
16. Dan terakhir terima kasih kepada diriku sendiri, saya bersyukur masih tegak disini menatap teriknya matahari, terima kasih sudah kuat dan semoga tetap kuat karena tantangan semakin berat tembok semakin tinggi dan angin semakin kencang.

Yogyakarta, 17 Mei 2024

Penulis
Ahmat Dani

DAFTAR ISI

PENGESAHAN TUGAS AKHIR	2
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	3
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR.....	4
NOTA DINAS KONSULTAS I.....	5
NOTA DINAS KONSULTAN II.....	6
ABSTRAK.....	7
HALAMAN MOTTO	8
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	9
KATA PENGANTAR	10
DAFTAR ISI.....	12
DAFTAR TABEL.....	14
DAFTAR GAMBAR	15
BAB I PENDAHULUAN	16
A. Latar Belakang Masalah.....	16
B. Rumusan Masalah.....	19
C. Tujuan Pengembangan.....	20
D. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan.....	20
E. Manfaat penelitian	20
F. Asumsi dan Batasan Pengembangan.....	21
G. Definisi Istilah	22
BAB II KAJIAN PUSTAKA	24
A. Kajian Teori.....	24
1. Penelitian Pengembangan	24
2. <i>Augmented Reality</i> (AR).....	24
3. Pembelajaran Berbasis <i>Game</i> (<i>Quiz</i>).....	25
4. Peralatan di Laboratorium Kimia.....	26
B. Hasil Penelitian yang Relevan	27
C. Kerangka berfikir dan Keterbatasan Pengembangan.....	30
BAB III METODE PENELITIAN	32
A. Jenis Penelitian	32
B. Prosedur Pengembangan.....	33
C. Penilaian Produk.....	35

1. Desain Penilaian Produk	35
2. Subjek Penelitian	36
3. Jenis Data.....	36
D. Instrumen Pengumpulan Data	36
1. Lembar Validasi dan lembar penilaian kualitas untuk ahli materi, ahli media, dan reviewer (guru kimia SMA/MA).....	37
2. Lembar respon peserta didik kelas X IPA SMA/MA	39
E. Teknik Analisis data	40
1. Data validasi produk	40
2. Data penilaian kualitas produk.....	40
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN	44
A. Karakteristik Media Pembelajaran	44
B. Hasil Uji Coba Produk	53
C. Revisi Produk.....	68
D. Kajian Produk Akhir	71
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	73
A. Kesimpulan Produk.....	73
B. Keterbatasan Penelitian.....	73
C. Saran pemanfaatan, Diseminasi, dan pengembangan produk lebih lanjut	74
DAFTAR PUSTAKA	75
LAMPIRAN 1 SUBJEK PENELITIAN	80
LAMPIRAN 2 INSTRUMEN PENELITIAN	83
LAMPIRAN 3 PERHITUNGAN KUALITAS PRODUK	104
LAMPIRAN 4 LEMBAR HASIL VALIDASI PRODUK	129
LAMPIRAN 5 SURAT PERNYATAAN	171
LAMPIRAN 6 CURICULUM VITAE	190

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Judul, persamaan dan perbedaan pada penelitian.....	29
Tabel 2. Kisi-kisi instrumen ahli media	37
Tabel 3. Kisi-kisi instrumen ahli materi	37
Tabel 4. Kisi-kisi instrumen reviewer	38
Tabel 5. Kisi-kisi instrumen respon peserta didik	40
Tabel 6. Skala likert.....	41
Tabel 7. Rentang skor kuantitatif	41
Tabel 8. Aturan pemberian skor respon peserta didik	42
Tabel 9. Wawancara peneliti dengan guru SMA Kolombo.....	44
Tabel 10. Desain <i>storyboard</i> aplikasi pengembangan.....	46
Tabel 11. Hasil penilaian ahli materi.....	54
Tabel 12. Aspek materi penilaian ahli materi.....	54
Tabel 13. Aspek isi penilaian ahli materi	55
Tabel 14. Aspek bahasa penilaian ahli materi	56
Tabel 15. Data penilaian ahli media	57
Tabel 16. Data Aspek Tampilan aplikasi oleh ahli media.....	57
Tabel 17. Data aspek <i>flashcard</i> ahli media.....	58
Tabel 18. Data aspek augmented reality ahli media.....	59
Tabel 19. Data aspek penilaian guru SMA/MA	60
Tabel 20. Data aspek materi oleh guru SMA/MA.....	61
Tabel 21. Data aspek isi oleh guru SMA/MA	62
Tabel 22. Data aspek bahasa oleh guru SMA/MA	62
Tabel 23. Data aspek tampilan aplikasi oleh guru SMA/MA.....	63
Tabel 24. Data aspek tampilan flashcard oleh guru SMA/MA	64
Tabel 25. Data aspek augmented reality.....	65
Tabel 26. Data penilaian oleh peserta didik	66
Tabel 27. Bentuk sebelum revisi dan sesudah revisi.....	68

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Diagram Model Pengembangan PPE.....	32
Gambar 2. <i>Flowchat</i> aplikasi AR-LAB.....	46
Gambar 3. Pengembangan UX tahap I.....	47
Gambar 4. Pengembangan UX tahap II.....	47
Gambar 5. Pengembangan UX tahap III.....	47
Gambar 6. Halaman Splash Screen.....	48
Gambar 7. Tampilan menu awal aplikasi.....	48
Gambar 8. Tampilan menu scan aplikasi.....	49
Gambar 9. Tampilan bentuk 3D model.....	49
Gambar 10. Tampilan bentuk popup informasi.....	49
Gambar 11. Tampilan menu informasi aplikasi.....	50
Gambar 12. Tampilan popup keluar aplikasi.....	50
Gambar 13. Tampilan awal menu quiz.....	50
Gambar 14. Tampilan popup sebelum memulai quiz.....	51
Gambar 15. Tampilan quiz.....	51
Gambar 16. Tampilan poin yang berhasil diperoleh.....	51
Gambar 17. Tampilan kunci jawaban.....	52
Gambar 18. Tampilan proses pembuatan 3D model.....	52
Gambar 20. Tampilan marker.....	52
Gambar 19, Tampilan input vuforia SDK.....	53
Gambar 21. Desain tampilan awal sebelum revisi.....	68
Gambar 22. Desain tampilan awal aplikasi setelah di revisi.....	68
Gambar 23. Desain tampilan halaman menu aplikasi sebelum revisi.....	69
Gambar 24. Desain tampilan halaman menu aplikasi setelah revisi.....	69
Gambar 25. Desain tampilan halaman scan sebelum revisi.....	69
Gambar 26. Desain tampilan halaman scan setelah revisi.....	69
Gambar 27. Desain tampilan halaman informasi sebelum revisi.....	70
Gambar 28. Desain tampilan halaman informasi setelah revisi.....	70
Gambar 29. Desain tampilan halaman quiz sebelum revisi.....	70
Gambar 30. Desain tampilan halaman quiz setelah revisi.....	70

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Perkembangan dan penggunaan teknologi informasi kini sudah tidak dapat dihindari (Salsabila & Agustian 2021). Peran teknologi informasi dalam membantu kehidupan di semua lini aspek, memberikan dampak dalam perbaikan sisi kehidupan. Salah satu dampak teknologi informasi adalah penggunaannya dalam memperbaiki kualitas pendidikan (Nuryana 2019), khususnya terkait interaksi antara pendidik dan peserta didik (Dewi 2020). Pendidik memiliki peran untuk menciptakan suasana pembelajaran yang baik, kondusif serta menyenangkan (Wahyono 2019). Hal ini dilakukan agar dapat mencapai tujuan pembelajaran tersebut yaitu, memperoleh pengetahuan, pembentukan sikap, dan pembentukan keterampilan (Lubis & Dasopang 2020).

Seiring dengan perkembangan teknologi informasi (TI), banyak media pembelajaran yang dikembangkan untuk memfasilitasi tercapainya tujuan pembelajaran (Hikmatunazilah 2020). Salah satunya media yang dikembangkan dengan berbasis *augmented reality* (Suciliyana & Rahman 2020). *Augmented reality* digunakan untuk memvisualisasikan konsep-konsep yang abstrak untuk mengenalkan atau memberikan pemahaman dari suatu objek yang dituju. *Augmented reality* dirancang agar dapat memberikan kemudahan dalam penyampaian informasi secara mendetail pada suatu obyek nyata (Ma'ruf & Primandari 2024). Media ini menjadi alternatif untuk merangsang daya khayal siswa terhadap objek yang dituju (Pramono & Setiawan 2019).

Saat ini *augmented reality* dapat digunakan dalam berbagai bidang, salah satunya adalah media pembelajaran. Selain lebih interaktif, dalam penerapannya *augmented reality* juga tidak memakan banyak biaya (Arifin dkk., 2020). Kelebihan lain yang terdapat dalam *augmented reality* adalah cara pengoperasiannya yang mudah. Akan tetapi, *augmented reality* juga memiliki beberapa kekurangan dimana salah satunya adalah memerlukan banyak memori penyimpanan dari perangkat yang dioperasikan dalam pembuatannya (Sandi, 2021).

Terdapat beberapa penelitian terkait pengembangan media pembelajaran berbasis *augmented reality*. Ariska dkk., 2023 mengembangkan *E-Book* Berbasis

Augmented Reality (AR) Pada Materi Bentuk Molekul. Berdasarkan hasil validasi produk yang dikembangkan diperoleh validasi dari ahli media sebesar 97%, ahli materi 94%, dan ahli bahasa 90% dengan kategori valid. Pada penilaian yang dilakukan oleh peserta didik diperoleh persentase sebesar 89% pada skala kecil dengan respon 6 orang peserta didik dan 95% pada skala menengah dengan respon 36 peserta didik. Hasil akhir pada penilaian peserta didik diperoleh hasil sangat baik. Namun aplikasi yang dikembangkan masih memiliki ukuran yang cukup besar, sehingga peserta didik diminta untuk menyisakan ruang yang cukup untuk menginstal media pembelajaran ini. Selain itu, penggunaan yang belum bisa offline membuat jaringan internet yang lemah menjadi halangan. Selain itu, Krisnandry & Bahri, (2020b) juga mengembangkan penelitian berjudul *Implementasi Teknologi Augmented reality (AR) Pada Aplikasi Smart Book Reaksi Redoks Dan Elektrokimia Menggunakan Metode Marker Based Tracking Berbasis Desktop.* Pengembangan ini bertujuan untuk membuat buku-buku reaksi redoks dan elektrokimia yang dilengkapi dengan *smart book* sebagai pelengkap bahan ajar yang menampilkan animasi 3D secara lebih realistis dan interaktif dengan menggunakan teknologi *augmented reality* agar siswa tetap tertarik untuk mempelajari reaksi redoks dan elektrokimia. Hasil akhir proyek ini berupa buku yang berisikan materi pembelajaran dan gambar yang terkait dengan mata pelajaran reaksi redoks dan elektrokimia. Akan tetapi, ditemukan beberapa keterbatasan dalam penelitian yang sudah dilakukan yaitu kurangnya jumlah karakter yang ditampilkan. Saat menggunakan aplikasi juga memerlukan pencahayaan yang cukup karena terdapat kekurangan pada bagian pencahayaan, jarak dan juga kamera *marker*.

Selain *augmented reality*, terdapat juga penelitian yang menggunakan media pembelajaran lain untuk mempermudah pemahaman pada pembelajaran kimia seperti penelitian Yana dkk., (2021) mengembangkan video pembelajaran pengenalan peralatan laboratorium dan implementasi perangkat di aplikasi google classroom. Hasil penelitian menunjukkan bahwa alat peraga pembelajaran yang dikembangkan sangat cocok digunakan sebagai alat peraga pembelajaran pengenalan perangkat eksperimen. Namun di sisi lain, penelitian ini memiliki keterbatasan terkait durasi video yang ditayangkan terlalu panjang sehingga mempengaruhi ketertarikan siswa terhadap media pembelajaran yang dikembangkan.

Saat ini pengenalan alat-alat laboratorium cenderung jarang diperkenalkan dengan serius orang guru. Akibatnya, peserta didik menjadi kebingungan ketika berada di laboratorium. Berdasarkan hasil wawancara dengan salah satu guru kimia yang terdapat di SMA Kolombo pada tanggal 5 April 2023. Menyatakan bahwa persoalan yang menjadi dasar dari tidak dilaksanakannya materi pengenalan alat-alat laboratorium di sekolah tersebut di laboratorium yaitu, laboratorium yang digunakan secara bersama-sama dengan mata pelajaran lain seperti fisika dan biologi. Selain itu terdapat siswa yang tidak serius pada saat di laboratorium. Hal ini didasari dengan tidak pahamnya siswa dari tata tertib yang ada di laboratorium tersebut. Sehingga membuat alat-alat laboratorium riskan untuk tersenggol dan jatuh ke bawah dan menyebabkan alat tersebut rusak atau pecah. Sebenarnya guru telah memberikan pengenalan mengenai alat-alat laboratorium di kelas namun hal ini hanya sebatas pengenalan melalui gambar yang terdapat di dalam *website*.

Penelitian yang dilakukan oleh Putra & Putri 2024 yang berjudul Aplikasi Pengenalan Alat Laboratorium Farmakognosi Di SMK Kesehatan Sidimpuan Husada Menggunakan *Augmented Reality* membuktikan bahwa augmented reality memiliki pengaruh yang besar di dalam mengenalkan alat laboratorium. Hasil akhir dari penelitian ini adalah sebuah aplikasi inovatif yang berhasil meningkatkan pemahaman pengenalan alat laboratorium farmakognosidi. Namun disisi lain, pada pengembangannya aplikasi ini belum memiliki menu interaksi dengan peserta didik seperti *game* yang mendukung pemahaman peserta didik.

Penelitian terdahulu telah mengungkapkan bahwa pembelajaran berbasis *game* memiliki potensi yang signifikan dalam merangsang minat belajar peserta didik pada pembelajaran kimia diantaranya Darma Gusti dkk., 2023 yang meneliti tentang Pengembangan Alat Evaluasi Pembelajaran Kimia Berbasis *Game* Menggunakan Aplikasi Quizizz Pada Materi Tata Nama Senyawa Kimia. Hasil akhir penelitian ini adalah respon positif dari ahli materi dan ahli media serta guru sebesar 93,98%, artinya media yang dikembangkan menarik dan dapat menjadi solusi dalam mengatasi permasalahan yang dihadapi oleh pendidik. Sedangkan untuk peserta didik memperoleh persentase sebesar 88,84% yang berarti media pembelajaran kimia materi tata nama senyawa kimia sangat menarik.

Pada penelitian ini augmented reality menjadi poin penting dalam penerapannya di dalam pengenalan alat laboratorium. Hal ini di dasarkan pada materi pengenalan yang diberikan hanya dengan pendekatan pembelajaran yang berpusat pada guru Widayanti & Nur'aini 2020. Metode pembelajaran yang berpusat pada guru termasuk dalam kategori pembelajaran pasif. Pembelajaran pasif cenderung menghalangi siswa untuk mengemukakan pendapat atau bertanya tentang hal-hal yang belum diketahui. Ada juga alat hebat di luar sana yang membuatnya sulit untuk merekomendasikan secara langsung. Sebagaimana dijelaskan dalam penelitian Saputra & Kurniawati 2021, jika proses pembelajaran kimia hanya didominasi teori dan bukan praktik, kemungkinan besar pemahaman siswa terhadap materi kurang optimal. Oleh karena itu, kimia sebagai proses dan praktik harus di dukung secara sinkron dengan berbagai metode, sehingga pembelajaran yang mendukung keduanya harus seimbang. Faktor lain yang mempengaruhi pengenalan perangkat eksperimen adalah terbatasnya alokasi pertemuan yang disediakan untuk menjelaskan informasi mengenai alat-alat praktikum dan minimnya sumber literatur yang dapat digunakan sebagai rujukan peserta didik.

Terkait dengan media pembelajaran yang dikembangkan, penelitian ini diharapkan mampu memberikan kemudahan bagi siswa dalam berinteraksi dengan suatu objek. Selain itu, diharapkan dari penelitian ini memudahkan guru dalam mengenalkan alat laboratorium kepada peserta didik. Dengan memadukan *augmented reality* dengan *game*, diharapkan pengenalan alat laboratorium mudah untuk di pahami dan tidak memiliki kesulitan ketika berada di dalam ruang laboratorium yang sebenarnya.

B. Rumusan Masalah

1. Bagaimana karakteristik media pembelajaran *augmented reality* berbasis *game* pada pengenalan alat laboratorium kimia SMA/MA?
2. Bagaimana kualitas produk media pembelajaran *augmented reality* berbasis *game* pada pengenalan alat laboratorium kimia SMA/MA menurut penilaian ahli materi, ahli media, *reviewer* (guru SMA/MA)?
3. Bagaimana respon peserta didik terkait dengan produk media pembelajaran *augmented reality* berbasis *game* pada pengenalan alat laboratorium kimia SMA/MA

C. Tujuan Pengembangan

Berdasarkan rumusan masalah yang ada, tujuan penelitian ini adalah:

1. Karakteristik media pembelajaran *augmented reality* berbasis *game* pada pengenalan alat laboratorium kimia SMA/MA
2. Menganalisis kualitas produk media pembelajaran *augmented reality* berbasis *game* pada pengenalan alat laboratorium kimia SMA/MA menurut penilaian ahli materi, dan penilaian guru.
3. Menganalisis respon peserta didik terhadap media pembelajaran *Augmented reality* (AR) berbasis *game* pada pengenalan alat laboratorium kimia SMA/MA.

D. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan

1. Produk yang dikembangkan berbentuk aplikasi yang hanya dapat di download di sistem operasi android saja.
2. Aplikasi *Augmented reality* ini dibangun dengan menggunakan software Unity.
3. Pelengkap produk yaitu berupa *marker* yang berbentuk kartu dengan *barcode* sebagai target agar dapat memunculkan visual dari alat-alat laboratorium kimia.
4. *Marker* terdapat di dalam google drive yang sudah terhubung dengan *button marker* di dalam aplikasi AR-LAB (posisinya di pojok kanan atas).
5. Aplikasi AR-LAB terdiri dari beberapa menu yaitu menu *scan*, menu *more info*, menu *quiz* dan *quit*.
6. Menu *scan* digunakan untuk memindai *marker* agar muncul objek 3D.
7. Alat-alat laboratorium yang dibuat 3D terdiri dari pembakar bunsen, mikropipet, mikroskop, lemari asam, lumpang & alu, labu ukur, GC-MS, FT-IR, botol semprot, bola hisap, SPU, UV-VIS, rak tabung reaksi, pipet tetes, peralatan gelas (erlenmeyer, gelas beker, gelas ukur), dan pinset
8. Menu *more info* berisikan tatacara menggunakan aplikasi dan deskripsi pengembangan aplikasi.
9. Menu *quiz* terdiri dari 20 *quiz* susun kata dengan perhitungan poin serta kunci jawaban di akhir pengerjaan *quiz*.

E. Manfaat penelitian

1. Manfaat bagi peserta didik
 - a. Memfasilitasi kegiatan pembelajaran dengan media yang lebih asik, interaktif dan aktif.

- b. Membantu siswa dalam mengembangkan daya khayal terhadap alat-alat laboratorium yang diperkenalkan
 - c. Mendorong siswa untuk lebih update terkait dengan media pembelajaran *augmented reality* yang terus berkembang.
2. Manfaat bagi guru
- a. Memudahkan guru dalam menyampaikan materi agar pembelajaran efektif dan efisien.
 - b. Mendorong guru untuk lebih kreatif dan inovatif dalam mengembangkan sumber belajar bagi peserta didik.

F. Asumsi dan Batasan Pengembangan

Asumsi dalam penelitian pengembangan ini adalah sebagai berikut :

1. Media pembelajaran *augmented reality* berbasis *game* pada pengenalan alat laboratorium belum banyak dikembangkan.
2. Ahli materi adalah dosen kimia yang memiliki pemahaman yang baik mengenai konsep pada alat-alat laboratorium
3. Ahli media adalah yang memiliki pemahaman terkait dengan kualitas media pembelajaran yang baik terutama pada media *augmented reality* berbasis *game*.
4. Guru kimia SMA/MA memiliki pemahaman tentang alat-alat laboratorium.
5. *Peer reviewer* adalah teman sejawat yang memiliki pemahaman mengenai desain, kuantitas dan kualitas media pembelajaran *augmented reality* berbasis *game* sehingga dapat dijadikan sebagai pertimbangan untuk mengembangkan media pembelajaran *augmented reality* berbasis *game* pada pengenalan alat-alat laboratorium kimia SMA/MA.

Batasan dalam penelitian pengembangan ini adalah sebagai berikut :

1. Media pembelajaran *augmented reality* hanya baru dapat menampilkan 16 alat laboratorium dan sedang terus dikembangkan.
2. Media pembelajaran *augmented reality* hanya dapat diinstal di android dan belum terdapat di playstore.
3. Media *augmented reality* hanya bersifat offline karna belum ada *hosting* dan database yang digunakan.
4. Media pembelajaran *augmented reality* berbasis *game* akan di respon oleh 10 peserta didik SMA/MA jurusan MIPA.

5. Media pembelajaran *augmented reality* berbasis *game* pada pengenalan alat-alat laboratorium kimia SMA/MA dinilai oleh dosen pembimbing, satu ahli media, satu ahli materi, dan tiga guru kimia SMA/MA.
6. Media pembelajaran *augmented reality* berbasis *game* pada pengenalan alat-alat laboratorium kimia SMA/MA tidak diujicobakan pada saat proses belajar mengajar di sekolah.
7. Pengembangan aplikasi ini menggunakan model pengembangan PPE (*Planing, production, & Evaluation*)

G. Definisi Istilah

Istilah-istilah yang berkaitan dengan penelitian ini adalah :

1. Pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan sebagai acuan untuk menghasilkan rancangan produk baru, menguji efektifitas produk yang telah ada serta mengembangkan dan menciptakan produk baru. Bila produk baru telah diuji, maka produk tersebut bila dipergunakan dalam pekerjaan maka pelaksanaan pekerjaan tersebut akan lebih mudah, lebih cepat, kualitas dan kuantitas hasilnya pun akan meningkat (Yuliani Dkk., 2021).
2. Media pembelajaran adalah salah satu sumber belajar bagi siswa agar dapat dengan mudah memperoleh informasi tentang apa yang sedang dipelajari sehingga dapat membentuk pengetahuan yang kuat bagi siswa. Selain itu, media pembelajaran juga digunakan sebagai alat yang digunakan agar proses kegiatan belajar mengajar lebih efektif dan efisien sehingga makna pesan yang disampaikan lebih jelas dan sesuai dengan tujuan (Nurrita 2018).
3. *Quiz* adalah strategi guru yang diberikan kepada peserta didik di dalam mengajarkan materi yang akan disampaikan. *Quiz* digunakan guru untuk mengukur tingkat pemahaman peserta didik dengan materi yang tengah diberikan. *Quiz* diberikan akan peserta didik memiliki jiwa kompetisi, bersungguh-sungguh sehingga dapat lebih aktif di dalam mengikuti kegiatan pembelajaran. Dengan pemberian *quiz*, guru mendapat feedback dari siswa dalam materi yang sedang dipelajari (Panggabean., et al 2020).
4. Android adalah sebuah sistem operasi yang dapat diilustrasikan sebagai jembatan antara *device* (peranti) dan *user* (pengguna). Android memungkinkan *user* (pengguna) memiliki akses untuk berinteraksi dengan aplikasi-aplikasi yang

terdapat di dalam *device*. Android merupakan sistem operasi perangkat mobile berbasis Linux. Android menyediakan *platform* terbuka bagi siapa saja untuk mengembangkan dan membuat aplikasi mereka sendiri (Kuswanto dkk., 2018).

5. *Augmented reality* adalah teknologi yang mampu menggabungkan objek buatan dua dimensi atau tiga dimensi ke dalam lingkup dunia nyata. Aplikasi kamera yang digunakan pada *augmented reality* adalah kamera real time yang dapat menangkap sebuah gambar untuk menampilkan model visualisasi. Teknologi *augmented reality* sudah dikembangkan pada ios dan android. Hampir semua pelajar dan guru sudah memilikinya sehingga tidak akan ada hambatan yang berarti jika nantinya menggunakan *augmented reality* untuk pembelajaran (Putra dkk., 2023).
6. Alat-alat laboratorium adalah peralatan khusus yang didesain untuk keperluan praktikum atau eksperimen di laboratorium kimia. Laboratorium adalah tempat yang digunakan untuk melakukan penelitian ilmiah, pengukuran, eksperimen, maupun pelatihan ilmiah. Tersedianya alat-alat laboratorium ditujukan agar mampu menunjang kegiatan pembelajaran secara maksimal di tengah pendidikan sains dan modern (Ismiyanti dkk., 2021).



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan Produk

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian yang telah dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Karakteristik media pembelajaran yang dikembangkan meliputi pembuatannya yang menggunakan model PPE sehingga evaluasi dilakukan pada setiap tahap, media pembelajaran juga dilengkapi dengan aplikasi augmented reality yang memperlihatkan objek tiga dimensi serta menyediakan kuis di dalamnya.
2. Hasil penilaian ahli meliputi ahli materi, ahli media, guru, dan siswa. Validasi oleh ahli materi menunjukkan hasil dengan skor rata-rata 55 dari skor maksimal ideal 60, yang menghasilkan persentase keidealannya sebesar 91,67% dan termasuk dalam kategori sangat baik (SB). Validasi dari ahli media juga menghasilkan skor rata-rata 55 dari skor maksimal 60, dengan persentase keidealannya mencapai 91,67%, dan termasuk dalam kategori sangat baik (SB). Sementara itu, validasi dari lima guru kimia menunjukkan hasil dengan skor rata-rata 112,4 dari skor maksimal ideal 120, dengan persentase keidealannya mencapai 93,60%, dan termasuk dalam kategori sangat baik (SB).
3. Hasil respon peserta didik menunjukkan bahwa dari sepuluh peserta didik yang mengikuti, hasil respon menunjukkan skor rata-rata sebesar 150, sesuai dengan skor keidealannya yang juga 150. Oleh karena itu, diperoleh persentase keidealan sebesar 100%, yang menempatkannya dalam kategori sangat baik.

B. Keterbatasan Penelitian

Keterbatasan pada penelitian pengembangan ini adalah:

1. Pengembangan media berbasis augmented reality masih terbatas pada pengenalan alat-alat laboratorium
2. Evaluasi media pembelajaran hanya melibatkan satu ahli materi dan media, serta lima guru dan sepuluh peserta didik.
3. Pengembangan saat ini hanya mencakup pengenalan nama alat tanpa merujuk pada fungsi dan tata cara penggunaannya.
4. Peserta didik hanya bisa keluar kuis apabila sudah menyelesaikannya.

C. Saran pemanfaatan, Diseminasi, dan pengembangan produk lebih lanjut

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan diperoleh saran pemanfaatan, diseminasi, dan pengembangan produk lebih lanjut yang dijabarkan sebagai berikut:

1. Saran pemanfaatan media pengembangan berbasis augmented reality pada pengenalan alat-alat laboratorium perlu direvisi agar dapat dijadikan sebagai media pembelajaran mandiri bagi peserta didik.
2. Pengembangan media juga dapat meningkatkan variasi jenis kuis yang disediakan dalam aplikasi.
3. Selanjutnya, mungkin akan bermanfaat untuk menyajikan informasi lebih rinci mengenai fungsi dan penggunaan spesifik dari setiap alat, serta prosedur penggunaannya.



DAFTAR PUSTAKA

- Abdulghani, Tarmin, and Bambang Plasma Sati. 2020a. "Pengenalan Rumah Adat Indonesia Menggunakan Teknologi Augmented Reality Dengan Metode Marker Based Tracking Sebagai Media Pembelajaran." *Media Jurnal Informatika* 11 (1): 43–50. <https://doi.org/10.35194/mji.v11i1.770>.
- Agussalim, Hastuti, Muharram Muharram, and Muhammad Danial. 2021. "Pengembangan Modul Pembelajaran Kimia Berbentuk Komik Berbasis Augmented Reality pada Materi Pokok Ikatan Kimia." *Chemistry Education Review (CER)* 4 (2): 121. <https://doi.org/10.26858/cer.v4i2.20063>.
- Ainni, Labiibah Nur. 2020. "Pembuatan Aplikasi Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran Mengenai Tata Surya Berbasis Android Untuk Sekolah Dasar." *Jurnal Multi Media dan IT* 4 (2). <https://doi.org/10.46961/jommit.v4i2.334>.
- Andreswara, Isar, Fery Prasetyanto, and Rickman Roedavan. 2021. "Perancangan Aplikasi Augmented Reality Hewan Buas Dan Hewan Jinak Untuk Keperluan Pembelajaran Di SDN 134 Panorama." *eProceedings of Applied Science* 7 (5). <https://openlibrarypublications.telkomuniversity.ac.id/index.php/appliedscience/article/view/15541>.
- Andrian, Rico, and Ardiansyah Ardiansyah. 2020. "Pelatihan Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality (AR) Bagi Guru-Guru SMA Provinsi Lampung." *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat (JPKM) TABIKPUN* 1 (1): 55–62. <https://doi.org/10.23960/jpkmt.v1i1.7>.
- Annisa, Nur Ayu, Isti Rusdiyani, and Lukman Nulhakim. 2022. "Meningkatkan Efektivitas Pembelajaran Melalui Aplikasi Game Edukasi Berbasis Android." *Akademika : Jurnal Teknologi Pendidikan* 11 (01): 201–13. <https://doi.org/10.34005/akademika.v11i01.1939>.
- Apriani, Ririn, Andi Ifriani Harun*, Erlina Erlina, Rachmat Sahputra, and Maria Ulfah. 2021. "Pengembangan Modul Berbasis Multipel Representasi dengan Bantuan Teknologi Augmented Reality untuk Membantu Siswa Memahami Konsep Ikatan Kimia." *JUPI (Jurnal IPA dan Pembelajaran IPA)* 5 (4): 305–30. <https://doi.org/10.24815/jupi.v5i4.23260>.
- Arifin, Alif Maulana, Heni Pujiastuti, and Ria Suidiana. 2020. "Pengembangan media pembelajaran STEM dengan augmented reality untuk meningkatkan kemampuan spasial matematis siswa." *Jurnal Riset Pendidikan Matematika* 7 (1): 59–73. <https://doi.org/10.21831/jrpm.v7i1.32135>.
- Ariska, Nasya Nur, Moh Ismail Sholeh, and Pandu Jati Laksono. 2023. "Pengembangan E-Book Kimia Berbasis Augmented Reality (AR) pada Materi Bentuk Molekul." *Orbital: Jurnal Pendidikan Kimia* 7 (2): 197–207. <https://doi.org/10.19109/ojpk.v7i2.20159>.
- Bariah, Siti Khusnul. 2019. "Rancangan Pengembangan Instrumen Penilaian Pembelajaran Berbasis Daring." *Jurnal Petik* 5 (1): 31–47.
- Ciptahadi, Ketut Gus Oka, Ida Bagus Gede Prasasta, Tubagus Mahendra Kusuma, Ni Luh Gede Pivin Suwirmayanti, and Rosalia Hadi. 2023. "Augmented Reality Pengenalan Senyawa Kimia Untuk Siswa SMAN 1 SEMARAPURA Berbasis Android." *Naratif: Jurnal Nasional Riset, Aplikasi dan Teknik Informatika* 5 (2): 110–20. <https://doi.org/10.53580/naratif.v5i2.202>.

- Citra, Cahyani Amildah, and Brillian Rosy. 2020. "Keefektifan Penggunaan Media Pembelajaran Berbasis Game Edukasi Quizizz Terhadap Hasil Belajar Teknologi Perkantoran Siswa Kelas X SMK Ketintang Surabaya." *Jurnal Pendidikan Administrasi Perkantoran (JPAP)* 8 (2): 261–72. <https://doi.org/10.26740/jpap.v8n2.p261-272>.
- Darma Gusti, Elvinawati Elvinawati, and Sura Menda Ginting. 2023. "Pengembangan Alat Evaluasi Pembelajaran Kimia Berbasis Game Menggunakan Aplikasi Quizizz Pada Materi Tata Nama Senyawa Kimia." *ALOTROP* 7 (1): 65–73. <https://doi.org/10.33369/alo.v7i1.28198>.
- Dewi, Dewa Ayu Kadek Dian Shintya, Dewa Ketut Sastrawidana, and Ni Made Wiratini. 2019. "Analisis Pengelolaan Alat Dan Bahan Praktikum Pada Laboratorium Kimia Di Sma Negeri 1 Tampaksiring." *Jurnal Pendidikan Kimia Undiksha* 3 (1): 37–42. <https://doi.org/10.23887/jjpk.v3i1.21162>.
- Dewi, Putu Yulia Angga. 2020. "Hubungan Gaya Komunikasi Guru Terhadap Tingkat Keefektifan Proses Pembelajaran." *Purwadita : Jurnal Agama dan Budaya* 3 (2): 71–78.
- Haikal, Helmi Fikry, and Joko Aryanto. 2023. "Aplikasi Belajar Mengenal Rumah Adat Di Indonesia Menggunakan Teknologi Augmented Reality Berbasis Android." *KLIK: Kajian Ilmiah Informatika Dan Komputer* 4 (3): 1332–40. <https://doi.org/10.30865/klik.v4i3.1381>.
- Hidayati, Ririn Eva. 2023. "The Improvement Of Integrated Augmented Reality Google Sites Learning Media on Molecule Shape Topics." *Inovasi-Jurnal Diklat Keagamaan* 17 (2): 125–38. <https://doi.org/10.52048/inovasi.v17i2.417>.
- Hikmatunazilah, Hikmatunazilah. 2020. "Media Pembelajaran Pendidikan Agama Islam Berbasis Teknologi Informasi." Diploma, IAIN Bengkulu. <http://repository.iainbengkulu.ac.id/4902/>.
- Husniah, Aulia, and Raekha Azka. 2022. "Modul Matematika Dengan Model Pembelajaran Problem Based Learning Untuk Memfasilitasi Kemampuan Penalaran Matematis Siswa." *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika* 11 (2): 327–38.
- Ismiyanti, Neny, Riva Windasari, Andika M. S, Vivin H.M, and Abdul Aziz. 2021. "Identifikasi Standarisasi Laboratorium IPA di Salah Satu MTs Jember." *VEKTOR: Jurnal Pendidikan IPA* 2 (1): 41–48. <https://doi.org/10.35719/vektor.v2i1.24>.
- Krisnandry, Ferry, and Syamsul Bahri. 2020a. "Implementasi Teknologi Augmented Reality (Ar) Pada Aplikasi Smart Book Reaksi Redoks Dan Elektrokimia Menggunakan Metode Marker Based Tracking Berbasis Desktop." *Coding Jurnal Komputer Dan Aplikasi* 8 (1). <https://doi.org/10.26418/coding.v8i1.39212>.
- Kuswanto, Joko, and Ferri Radiansah. 2018. "Media Pembelajaran Berbasis Android Pada Mata Pelajaran Sistem Operasi Jaringan Kelas XI." *JURNAL MEDIA INFOTAMA* 14 (1). <https://doi.org/10.37676/jmi.v14i1.467>.
- Lestari, Aprilia Dwi, Rina Wijayanti, Lis Susilawati, and Rochsun Rochsun. 2023. "Pengembangan Media Pembelajaran Flashcard Berbasis AKM Pada Materi Perbandingan Menggunakan Scan QR." *Jurnal Ilmiah Matematika Realistik* 4 (2): 311–17. <https://doi.org/10.33365/ji-mr.v4i2.4189>.
- Liong, Bong Ci, Dr Hendi Sama, and S Kom. 2021. "Perancangan Augmented Reality (AR) Berbasis Android Sebagai Media Pembelajaran Pakaian Adat Tradisional di

- Indonesia Untuk Anak Sekolah Dasar.” *Journal of Information System and Technology* 02 (01).
- Lubis, Azmil Hasan, and Muhammad Darwis Dasopang. 2020. “Pengembangan Buku Cerita Bergambar Berbasis Augmented Reality untuk Mengakomodasi Generasi Z.” *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan* 5 (6): 780. <https://doi.org/10.17977/jptpp.v5i6.13613>.
- Ma’ruf, Muhammad Taufan, and Puteri Noraisya Primandari. 2024. “Aplikasi Pembelajaran Simpul Dan Sandi Pada Pramuka Tingkat Penggalang Menggunakan Augmented Reality Berbasis Mobile.” *Jurnal Teknologi Dan Informasi* 14 (1): 11–23. <https://doi.org/10.34010/jati.v14i1.11124>.
- Mufida, Binti Aulatul, Fatra Nonggala Putra, and Rizqi Darma Rusdian Yusron. 2021. “Pembuatan Games Edukasi Pengenalan Hewan Berdasarkan Makanannya Berbasis Augmented Reality.” *Journal Automation Computer Information System* 1 (2): 120–30. <https://doi.org/10.47134/jacis.v1i2.20>.
- Mustaqim, Ilmawan. n.d. “Pemanfaatan Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran.” *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*.
- Naba, Carlita, Muhammad Aminul Akbar, and Ahmad Afif Supianto. 2022. “Pengembangan Permainan Edukasi Berbasis Augmented Reality untuk Pembelajaran Senyawa Hidrokarbon bagi Siswa Sekolah Menengan Atas (SMA).” *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer* 9 (3): 631–38. <https://doi.org/10.25126/jtiik.2022935743>.
- Nistrina, Khilda. 2021. “Penerapan Augmented Reality Dalam Media Pembelajaran.” *Jurnal Sistem Informasi* 03.
- Nurhardian, Thoha, Riyan Ferdiansyah, and Saleh Dwiyatno. 2015. “Iklan Layanan Masyarakat Tentang Tertib Berlalu Lintas Di Kota Rangkas Bitung Dengan Menggunakan Adobe Premiere Dan Adobe After Effect.” *PROSISKO: Jurnal Pengembangan Riset Dan Observasi Sistem Komputer* 2 (1). <https://ejurnal.lppmunsera.org/index.php/PROSISKO/article/view/98>.
- Nurrita, Teni. 2018. “Pengembangan Media Pembelajaran Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa.” *MISYKAT: Jurnal Ilmu-ilmu Al-Quran, Hadist, Syari’ah dan Tarbiyah* 3 (1): 171. <https://doi.org/10.33511/misykat.v3n1.171>.
- Nuryana, Zalik. 2019. “Pemanfaatan Teknologi Informasi Dalam Pendidikan Agama Islam.” *Tamaddun : Jurnal Pendidikan Dan Pemikiran Keagamaan* 19 (1): 75–86. <https://doi.org/10.30587/tamaddun.v0i0.818>.
- Panggabean, Suvriadi, and Tua Halomoan Harahap. 2020. “Studi Penerapan Media Kuis Interaktif Quizizz Terhadap Hasil Belajar Mahasiswa Prodi Pendidikan Matematika” 6 (1).
- Permana, Bayu Adytia. 2022a. “Aplikasi Presensi Online Menggunakan Validasi Jarak Lokasi Pengguna Berbasis Android.” *Jurnal Informatika Dan Rekayasa Perangkat Lunak* 3 (1): 86–92. <https://doi.org/10.33365/jatika.v3i1.1865>.
- Pramono, Anang, and Martin Dwiky Setiawan. 2019. “Pemanfaatan Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran Pengenalan Buah-Buahan.” *INTENSIF: Jurnal Ilmiah Penelitian Dan Penerapan Teknologi Sistem Informasi* 3 (1): 54–68. <https://doi.org/10.29407/intensif.v3i1.12573>.
- Putra, Ade Dwi, M. Ridho Diontoro Susanto, and Yusra Fernando. 2023. “Penerapan MDLC Pada Pembelajaran Aksara Lampung Menggunakan Teknologi Augmented Reality.” *CHAIN: Journal of Computer Technology, Computer*

- Engineering, and Informatics* 1 (2): 32–34.
<https://doi.org/10.58602/chain.v1i2.29>.
- Putra, Donas, and Raissa Amanda Putri. 2024. “Aplikasi Pengenalan Alat Laboratorium Farmakognosi Di Smk Kesehatan Sidimpunan Husada Menggunakan Augmented Reality,” May.
- Ramadani, Reski, Ramlawati Ramlawati, and Muhammad Arsyad. 2020. “Pengembangan Modul Pembelajaran Kimia Berbasis Augmented Reality.” *Chemistry Education Review (CER)* 3 (2): 152.
<https://doi.org/10.26858/cer.v3i2.13766>.
- Ramadhan, Aditya Fajar, Ade Dwi Putra, and Ade Surahman. 2021. “Aplikasi Pengenalan Perangkat Keras Komputer Berbasis Android Menggunakan Augmented Reality (AR).” *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi* 2 (2): 24–31.
<https://doi.org/10.33365/jtsi.v2i2.840>.
- Rohman, Abid Taufiqur, and Moh Ali Romli. 2023. “Penerapan Visualisasi 3D Furniture Pada Desain Interior Rumah Dengan Pemanfaatan Fitur Plane Detection Augmented Reality.” *Indonesian Journal of Computer Science* 12 (6).
<https://doi.org/10.33022/ijcs.v12i6.3503>.
- Romisa, Fahmi. 2023. “Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android Menggunakan Ispring Suite Pada Mata Pelajaran Informatika Materi Perangkat Keras Komputer.” *Jurnal Ilmiah Sains Teknologi Dan Informasi* 1 (2): 17–23.
<https://doi.org/10.59024/jiti.v1i2.170>.
- Rustamana, Agus, Nabila Agustin, Visi Al Pisma, and Azzahra Wenda Azizah Syams. 2023. “Pengembangan Dan Pemanfaatan Media Cetak: Storyboard.” *Cendikia: Jurnal Pendidikan Dan Pengajaran* 1 (4): 1–6.
<https://doi.org/10.572349/cendikia.v1i4.415>.
- Sandi Satria, Muhammad. 2021. “Aplikasi Pengenalan Huruf Hijaiyah Berbasis Augmented Reality Dengan Menggunakan Buku Marker Iqro.” Stratal, Universitas Teknokrat Indonesia.
https://doi.org/10/5/daftar_pustaka17311062.pdf.
- Saputra, Windi Dwi, and Yenni Kurniawati. 2021a. “Desain Media Pembelajaran Berbasis Android Pada Materi Praktikum Pengenalan Alat Laboratorium Kimia Sekolah Menengah Atas.” *Journal of Natural Science and Integration* 4 (2): 268–76.
<https://doi.org/10.24014/jnsi.v4i2.12068>.
- Sari, Indah Purnama, Ismail Hanif Batubara, Al Hamidy Hazidar, and Mhd Basri. 2023. “Pengenalan Bangun Ruang Menggunakan Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran.” *Hello World Jurnal Ilmu Komputer* 1 (4): 209–15.
<https://doi.org/10.56211/helloworld.v1i4.142>.
- Setyaji, Herdianto Tri, Wibisono Sukmo Wardhono, and Issa Arwani. 2019. “Pengembangan Game RC Car Simulator Menggunakan Augmented Reality.” *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer* 3 (8): 7973–80.
- Shafarazaq, Zukhrian, and Muhammad Zakariyah. 2023. “Penerapan Augmented Reality Sebagai Media Pengenalan Ikon Kota Di Provinsi Yogyakarta Berbasis Objek Landmark.” *JSAI (Journal Scientific and Applied Informatics)* 6 (3): 333–50.
<https://doi.org/10.36085/jsai.v6i3.5789>.
- Shahnaz, Yassina Emira, and Nindi Tresnani. 2021. “Pengembangan Game Edukasi Matematika Untuk Memfasilitasi Kemampuan Pemahaman Konsep Materi Jaring-Jaring Kubus.” In *Prosiding Seminar Pendidikan Matematika Dan Matematika*. Vol. 3.

- Suciliyana, Yolinda, and La Ode Abdul Rahman. 2020. "Augmented Reality Sebagai Media Pendidikan Kesehatan Untuk Anak Usia Sekolah." *Jurnal Surya Muda* 2 (1): 39–53. <https://doi.org/10.38102/jsm.v2i1.51>.
- Sugiarto, Hari. 2022. "Penerapan Metode Game Development Life Cycle Pada Aplikasi Game Tebak Nama Pahlawan Nasional Berbasis Android." *JOISIE (Journal Of Information Systems And Informatics Engineering)* 6 (1): 1–7. <https://doi.org/10.35145/joisie.v6i1.1659>.
- Syahrozi, Syahrozi, Arie Asnaldi, Nurul Ihsan, and Weny Sasmitha. 2024. "Pengembangan Media Latihan Cheking Yeop Chagi Berbasis Video Didojang UNP." *Jurnal JPDO* 7 (3): 53–59. <https://doi.org/10.24036/JPDO.7.3.2024.57>.
- Ulvah, Ulvah. 2024. "Perancangan Aplikasi Pengolahan Data Siswa Berbasis Java Pada SD Negeri 58 Salolo." *D'computare: Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer* 14 (1). <https://dcomputare.org/index.php/jurnal/article/view/72>.
- Unik Hanifah Salsabila, and Niar Agustian. 2021. "Peran Teknologi Pendidikan Dalam Pembelajaran | ISLAMIKA." *Jurnal Keislaman Dan Ilmu Kependidikan* 3 (1). <https://ejournal.stitpn.ac.id/index.php/islamika/article/view/1047>.
- Wahyono, Hari. 2019. "Pemanfaatan Teknologi Informasi Dalam Penilaian Hasil Belajar Pada Generasi Milenial Di Era Revolusi Industri 4.0." *Proceeding of Biology Education* 3 (1): 192–201.
- Widayanti, Retna, and Khumaeroh Dwi Nur'aini. 2020. "Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Matematika dan Aktivitas Siswa." *MATHEMA: Jurnal Pendidikan Matematika* 2 (1): 12–23. <https://doi.org/10.33365/jm.v2i1.480>.
- Wijayaningrum, Ayu Nurma. 2020. "Profil Keterampilan Dasar Laboratorium Biologi Peserta Didik di SMAN Kota Tangerang Selatan." bachelorThesis. <https://repository.uinjkt.ac.id/dspace/handle/123456789/57399>.
- Yana, Mushi, Elvinawati Elvinawati, and Hermansyah Amir. 2021. "Pengembangan Video Pembelajaran Pengenalan Alat-Alat Laboratorium Dan Implementasinya Pada Aplikasi Google Classroom." *ALOTROP* 5 (2): 183–90. <https://doi.org/10.33369/atp.v5i2.17140>.
- Yuliani, Wiwin, and Nurmauli Banjarnahor. 2021. "Metode Penelitian Pengembangan (RND) Dalam Bimbingan Dan Konseling." *QUANTA: Jurnal Kajian Bimbingan Dan Konseling Dalam Pendidikan* 5 (3): 111–18. <https://doi.org/10.22460/q.v5i3p111-118.3051>.