

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF BERBASIS
AUGMENTED REALITY ALAT MUSIK TRADISIONAL KHAS SUMATERA
UTARA PADA PLATFORM ANDROID DENGAN MODEL BORG & GALL**

Vira Venezia Anggreny¹, Al-Khowarizmi²

^{1,2}Program Studi Teknologi Informasi,
Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi,
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Indonesia

Email: viraveneziaanggreny@gmail.com¹, alkhowarizmi@umsu.ac.id²

ABSTRAK

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh keterbatasan media pembelajaran dalam mengenalkan alat musik tradisional khas Sumatera Utara pada mata pelajaran Seni Budaya dan Prakarya (SBdP) di sekolah dasar. Pembelajaran yang masih banyak menggunakan buku teks dan media visual dua dimensi menyebabkan peserta didik belum dapat mengamati bentuk dan karakteristik alat musik secara lebih konkret. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran interaktif berbasis *Augmented Reality* (AR) alat musik tradisional khas Sumatera Utara pada platform Android serta mengetahui respons peserta didik dan guru terhadap penggunaan media yang dikembangkan. Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan *Borg & Gall* yang meliputi tahap *Research and Information Collecting*, *Planning*, *Develop Preliminary Form of Product*, *Preliminary Field Testing*, *Main Product Revision*, dan *Main Field Testing*. Produk yang dikembangkan berupa aplikasi pembelajaran berbasis Android dengan teknologi *marker-based Augmented Reality* yang mengintegrasikan 15 alat musik tradisional khas Sumatera Utara dalam bentuk objek tiga dimensi, informasi alat musik, audio pendukung, serta fitur interaktif berupa rotasi dan pembesaran (*zoom*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa seluruh komponen aplikasi berhasil diimplementasikan dan dapat digunakan untuk memvisualisasikan objek alat musik secara interaktif melalui pemindaian marker. Hasil uji coba awal dan uji coba lapangan menunjukkan respons yang baik dari peserta didik dan guru. Aplikasi dinilai mudah dioperasikan, memiliki tampilan yang menarik, serta mampu mendukung proses pembelajaran melalui visualisasi objek tiga dimensi yang lebih konkret. Dengan demikian, media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* yang dikembangkan layak digunakan sebagai media pembelajaran pengenalan alat musik tradisional khas Sumatera Utara sekaligus menjadi salah satu sarana pengenalan dan pelestarian budaya lokal melalui teknologi digital. Kata kunci: *Augmented Reality*, media pembelajaran, alat musik tradisional, Sumatera Utara, Android, *Borg & Gall*.

ABSTRACT

This study was motivated by the limitations of learning media used to introduce traditional musical instruments from North Sumatra in the Arts and Crafts (Seni Budaya dan Prakarya—SBdP) subject at the elementary school level. The predominant use of textbooks and two-dimensional visual media makes it difficult for students to observe the forms and characteristics of traditional musical instruments more concretely. This study aims to develop an interactive learning medium based on Augmented Reality (AR) for introducing traditional musical instruments from North Sumatra on the Android platform and to examine the responses of students and teachers to the developed media. This research employed a Research and Development (R&D) method using the Borg & Gall

development model, consisting of Research and Information Collecting, Planning, Develop Preliminary Form of Product, Preliminary Field Testing, Main Product Revision, and Main Field Testing. The developed product is an Android-based learning application utilizing marker-based Augmented Reality technology, integrating 15 traditional musical instruments from North Sumatra in three-dimensional objects, musical instrument information, supporting audio, and interactive features such as object rotation and zooming. The results show that all application components were successfully implemented and could be used to visualize traditional musical instruments interactively through marker scanning. The results of the preliminary and field testing indicated positive responses from both students and teachers. The application was considered easy to operate, visually attractive, and capable of supporting the learning process through more concrete three-dimensional visualizations. Therefore, the developed Augmented Reality-based learning medium is considered feasible for introducing traditional musical instruments from North Sumatra and can also serve as a digital medium for introducing and preserving local cultural heritage through educational technology.

Keywords: Augmented Reality, learning media, traditional musical instruments, North Sumatra, Android, Borg & Gall

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi digital dalam dua dekade terakhir telah membawa perubahan besar dalam berbagai aspek kehidupan, termasuk bidang pendidikan. Pembelajaran semakin diarahkan pada penggunaan teknologi yang interaktif, terutama karena peserta didik abad ke-21 tumbuh dalam lingkungan digital dan dikenal sebagai *digital native*. Di Indonesia, penggunaan *smartphone* di kalangan anak usia sekolah dasar juga mengalami peningkatan. Data Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia menunjukkan bahwa lebih dari 62% anak berusia 5–12 tahun telah menggunakan perangkat berbasis Android secara rutin, baik melalui perangkat pribadi maupun milik orang tua (Indonesia, 2023). Kondisi tersebut memberikan peluang bagi pemanfaatan teknologi *mobile* sebagai media pembelajaran yang lebih kontekstual dan menarik. Oleh karena itu, diperlukan inovasi media pembelajaran yang tidak hanya menyampaikan informasi, tetapi juga dapat menghadirkan pengalaman belajar yang bermakna, melibatkan siswa secara aktif, dan sesuai dengan perkembangan kognitif mereka.

Dalam pendidikan dasar, mata pelajaran Seni Budaya dan Prakarya (SBdP) berperan dalam mengembangkan kepekaan estetis, kreativitas, dan apresiasi siswa terhadap keragaman budaya Indonesia. Baik Kurikulum Merdeka maupun Kurikulum 2013 menempatkan pembelajaran seni budaya tidak hanya pada penguasaan pengetahuan, tetapi juga pada pengenalan dan penghayatan nilai-nilai budaya lokal sebagai bagian dari pembentukan profil pelajar Pancasila. Meskipun demikian, pembelajaran SBdP, terutama materi alat musik tradisional, masih menghadapi berbagai keterbatasan. Penggunaan buku teks, gambar dua dimensi, dan video yang cenderung bersifat pasif masih menjadi pilihan dalam proses pembelajaran sehingga bentuk, struktur, dan cara memainkan alat musik belum dapat ditampilkan secara menyeluruh (Dini et al., 2025). Kondisi tersebut dapat membuat siswa mengalami kesulitan dalam memvisualisasikan objek, menurunkan ketertarikan

terhadap pembelajaran, serta membatasi pemahaman mereka terhadap materi yang dipelajari.

Persoalan tersebut menjadi semakin penting ketika dihubungkan dengan upaya pelestarian budaya lokal. Sumatera Utara merupakan salah satu daerah yang memiliki kekayaan alat musik tradisional, di antaranya gondang, sarune, hasapi, taganing, dan ogung. Setiap alat musik tersebut memiliki bentuk, karakteristik, fungsi, serta nilai filosofis yang mencerminkan identitas budaya masyarakat setempat. Namun, perkembangan modernisasi yang semakin pesat dan kuatnya pengaruh budaya populer turut menyebabkan berkurangnya kedekatan generasi muda dengan warisan musik tradisional. Yulianti et al. (2022) menunjukkan bahwa sebagian besar siswa sekolah dasar sebatas mengenal nama alat musik tradisional, tetapi belum memahami bentuk fisik maupun teknik memainkannya. Apabila kondisi tersebut tidak mendapatkan perhatian, pemahaman terhadap budaya lokal dapat semakin berkurang sehingga nilai dan keberadaan musik tradisional berisiko kehilangan relevansinya bagi generasi mendatang.

Salah satu alternatif pemanfaatan teknologi yang dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah *Augmented Reality* (AR). Teknologi ini memungkinkan objek virtual tiga dimensi ditampilkan dan diintegrasikan secara langsung dengan lingkungan nyata melalui kamera pada perangkat mobile. Dalam pembelajaran, AR dapat menciptakan pengalaman yang lebih visual, interaktif, dan imersif, sehingga relevan diterapkan pada materi yang membutuhkan pengamatan terhadap objek konkret, termasuk pengenalan alat musik tradisional. Sejumlah penelitian di Indonesia menunjukkan bahwa penerapan AR pada pembelajaran seni dan budaya dapat memberikan dampak positif terhadap motivasi, minat, dan pemahaman siswa dibandingkan penggunaan media pembelajaran konvensional (Nafiah et al., 2025). Pengembangan AR berbasis Android juga memberikan peluang akses yang lebih luas bagi guru dan siswa karena perangkat dengan sistem operasi tersebut banyak digunakan dalam konteks pendidikan di Indonesia.

Dalam pembelajaran SBdP, teknologi AR umumnya diterapkan melalui pendekatan *marker-based tracking*, yaitu dengan mengarahkan kamera perangkat pada penanda tertentu agar sistem dapat menampilkan objek tiga dimensi yang sesuai. Pendekatan tersebut relevan untuk pengenalan alat musik tradisional karena memungkinkan siswa mengamati bentuk dan detail objek dari berbagai perspektif secara lebih interaktif. Unity 3D yang terintegrasi dengan Vuforia SDK merupakan salah satu pilihan dalam pengembangan aplikasi AR karena mendukung pengintegrasian objek tiga dimensi dan berbagai bentuk interaksi pengguna. Puspita et al. (2021) menunjukkan bahwa aplikasi AR berbasis *marker* untuk mengenalkan alat musik tradisional dapat meningkatkan keterlibatan siswa sekolah dasar. Meskipun demikian, penelitian tersebut masih memiliki keterbatasan pada cakupan wilayah dan belum mengintegrasikan pengembangan aplikasi secara sistematis dengan model pengembangan pendidikan.

Model *Borg & Gall* merupakan salah satu pendekatan *Research and Development* (R&D) yang menawarkan tahapan pengembangan produk pendidikan secara sistematis dan berorientasi pada proses validasi. Tahapan dalam model ini meliputi analisis kebutuhan, perancangan, pengembangan, uji coba, revisi, hingga penyebarluasan produk. Rangkaian tersebut menjadikan model *Borg & Gall* relevan digunakan dalam menghasilkan media pembelajaran yang memenuhi aspek validitas, kepraktisan, dan efektivitas. Sementara itu, beberapa penelitian mengenai pengembangan media berbasis *Augmented Reality* (AR) di Indonesia masih banyak menggunakan model ADDIE atau terbatas pada tahap uji coba dalam lingkup kecil, sehingga evaluasi terhadap efektivitas dan keberlanjutan produk belum dilakukan secara komprehensif (Ichsanulhaq & Supriatna, 2025). Kondisi tersebut menunjukkan pentingnya penggunaan model *Borg & Gall* dalam pengembangan media pembelajaran AR agar produk yang dihasilkan memiliki kualitas yang sesuai dengan karakteristik dan kebutuhan pengguna, khususnya di tingkat sekolah dasar.

Hasil telaah terhadap berbagai penelitian terdahulu menunjukkan masih adanya beberapa ruang yang dapat dikembangkan melalui penelitian lebih lanjut. Kajian mengenai pemanfaatan *Augmented Reality* dalam pembelajaran seni budaya pada umumnya masih berfokus pada materi yang bersifat umum, seperti tari tradisional dan keragaman budaya, sedangkan pemanfaatan AR untuk mengenalkan alat musik tradisional dari daerah tertentu, khususnya Sumatera Utara, belum banyak dikaji secara spesifik (Sofya et al., 2025). Selain itu, sejumlah media AR yang telah dikembangkan cenderung berorientasi pada penyajian visual objek tiga dimensi dan belum sepenuhnya mengintegrasikan unsur pedagogis, seperti keterkaitan dengan kompetensi pembelajaran, karakteristik peserta didik sekolah dasar, serta tahapan pembelajaran yang terstruktur. Penelitian yang secara komprehensif memadukan teknologi AR dengan model pengembangan *Borg & Gall* juga masih relatif terbatas, terutama dalam pengembangan aplikasi berbasis Android yang menggunakan Unity 3D dan Vuforia SDK. Di samping aspek teknis dan validasi oleh ahli, dimensi pemanfaatan teknologi AR sebagai media untuk mendukung pengenalan dan pelestarian budaya lokal secara kontekstual serta berkelanjutan juga masih belum memperoleh perhatian yang memadai.

Berangkat dari permasalahan dan kesenjangan tersebut, penelitian ini diarahkan pada pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis *Augmented Reality* yang mengangkat alat musik tradisional khas Sumatera Utara untuk perangkat Android dengan menerapkan model pengembangan *Borg & Gall*. Media yang dikembangkan menggunakan teknologi *marker-based AR* untuk menyajikan objek tiga dimensi alat musik tradisional yang dilengkapi dengan informasi serta berbagai fitur interaktif sebagai pendukung proses pembelajaran. Penelitian ini secara umum bertujuan menghasilkan media pembelajaran berbasis AR sekaligus mengidentifikasi respons guru dan siswa sekolah dasar terhadap pemanfaatannya dalam pembelajaran Seni Budaya dan Prakarya. Dari sisi teoretis, penelitian ini diharapkan dapat memperluas kajian mengenai teknologi pendidikan, terutama terkait penerapan

Augmented Reality yang dipadukan dengan model *Borg & Gall* dalam pengembangan media pembelajaran seni budaya. Dari sisi praktis, produk yang dihasilkan diharapkan dapat menjadi salah satu alternatif media pembelajaran bagi guru SBdP, mendukung peningkatan minat dan motivasi belajar siswa, serta memberikan kontribusi terhadap pengenalan dan pelestarian budaya lokal melalui pemanfaatan teknologi digital yang sesuai dengan perkembangan pembelajaran masa kini.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan *Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan Borg & Gall. Model tersebut digunakan karena penelitian bertujuan mengembangkan media pembelajaran interaktif berbasis *Augmented Reality* (AR) untuk mengenalkan alat musik tradisional Sumatera Utara kepada siswa sekolah dasar. Tahapan pengembangan meliputi *research and information collecting, planning, develop preliminary form of product, preliminary field testing, main product revision, main field testing, operational product revision, operational field testing, final product revision*, serta *dissemination and implementation*. Tahapan tersebut dilakukan secara bertahap untuk menghasilkan media pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan pengguna dan dapat digunakan dalam pembelajaran Seni Budaya dan Prakarya.

Pengembangan aplikasi diawali dengan studi literatur, observasi pembelajaran, dan analisis kebutuhan materi pengenalan alat musik tradisional. Selanjutnya dilakukan perencanaan alur pembelajaran, alur aplikasi, serta kebutuhan perangkat keras dan perangkat lunak. Produk dikembangkan menggunakan Unity 3D, Vuforia SDK, Android SDK, Microsoft Visual Studio, Sketchfab, dan Canva. Aplikasi dirancang dengan fitur pemindaian *marker*, tampilan objek 3D alat musik tradisional, informasi teks, suara alat musik, serta interaksi berupa rotasi dan *zoom*. *Marker* dirancang dengan pola yang mudah dikenali dan setiap *marker* mewakili satu alat musik tradisional. Objek 3D yang digunakan meliputi Hasapi, Ole-ole, Arbab, Panggora, Keteng-keteng, Balobat, Garantung, dan Gondang, kemudian disesuaikan ukuran, orientasi, tekstur, dan kualitasnya agar dapat berjalan pada perangkat Android.

Uji coba produk dilakukan melalui *preliminary field testing* dan *main field testing (beta testing)*. Uji coba awal melibatkan 5 siswa sekolah dasar dengan pendampingan 1 guru, sedangkan uji coba lapangan melibatkan 30 siswa dengan pendampingan guru. Data dikumpulkan melalui observasi dan angket respon pengguna. Observasi digunakan untuk mengidentifikasi kemudahan penggunaan aplikasi, fungsi *marker*, tampilan objek 3D, interaksi siswa, dan keterlaksanaan penggunaan media dalam pembelajaran. Angket digunakan untuk mengetahui respon siswa dan guru terhadap aspek ketertarikan, kemudahan penggunaan, dan pengalaman belajar. Data hasil uji coba awal dianalisis secara kualitatif melalui pengelompokan hasil observasi, identifikasi kendala, dan penyimpulan sebagai dasar revisi produk.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengembangan Media

1. Perencanaan Materi Pembelajaran

Materi pembelajaran yang diimplementasikan dalam aplikasi disusun berdasarkan capaian pembelajaran mata pelajaran Seni Budaya dan Prakarya (SBdP) pada jenjang sekolah dasar yang berkaitan dengan pengenalan seni budaya daerah. Materi difokuskan pada pengenalan alat musik tradisional khas Sumatera Utara sebagai salah satu bentuk pelestarian budaya lokal melalui pemanfaatan teknologi digital.

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan serta mempertimbangkan efektivitas pengembangan aplikasi, penelitian ini menggunakan 15 alat musik tradisional khas Sumatera Utara sebagai materi utama. Pemilihan jumlah tersebut dilakukan agar proses visualisasi objek tiga dimensi, penyusunan informasi, dan implementasi aplikasi dapat dilakukan secara optimal tanpa mengurangi representasi keragaman alat musik tradisional yang ada di Sumatera Utara.

Kelima belas alat musik yang digunakan dalam penelitian ini disajikan pada Tabel 4.1.

Tabel 4. 1 Daftar Alat Musik Tradisional dalam Aplikasi

No	Nama Alat Musik
1	Pangora
2	Garantung
3	Keteng-Keteng
4	Doli-Doli
5	Gonrang
6	Sulim
7	Aramba
8	Sarune
9	Gordang Sambilan
10	Hasapi
11	Balobat
12	Gung dan Penganak
13	Gendang Sisibah
14	Odap
15	Oloan

Setiap alat musik dilengkapi dengan informasi berupa nama alat musik, deskripsi singkat, fungsi dalam pertunjukan tradisional, serta visualisasi objek tiga dimensi yang dapat diamati secara interaktif melalui teknologi *Augmented Reality*. Penyajian materi tersebut diharapkan mampu meningkatkan pemahaman peserta

didik terhadap bentuk dan karakteristik masing-masing alat musik secara lebih konkret dibandingkan media pembelajaran konvensional.

2. Perencanaan Fitur Aplikasi

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan pengguna, aplikasi dirancang tidak hanya sebagai media visualisasi objek tiga dimensi, tetapi juga sebagai media pembelajaran interaktif yang mampu meningkatkan keterlibatan peserta didik selama proses pembelajaran. Oleh karena itu, beberapa fitur utama dirancang untuk mendukung penyampaian materi secara lebih menarik dan mudah dipahami.

3. Perencanaan Arsitektur Sistem

Perencanaan arsitektur sistem dilakukan untuk menentukan struktur aplikasi agar setiap komponen dapat terintegrasi sesuai kebutuhan pengguna. Aplikasi dirancang sebagai media *Augmented Reality* berbasis Android yang dapat menampilkan objek tiga dimensi alat musik tradisional secara mudah dan interaktif.

Arsitektur aplikasi menggunakan konsep *marker-based Augmented Reality*. Marker berfungsi sebagai penanda untuk menampilkan objek virtual melalui kamera perangkat. Ketika marker dikenali, sistem akan menampilkan objek tiga dimensi yang sesuai beserta informasi pendukungnya.

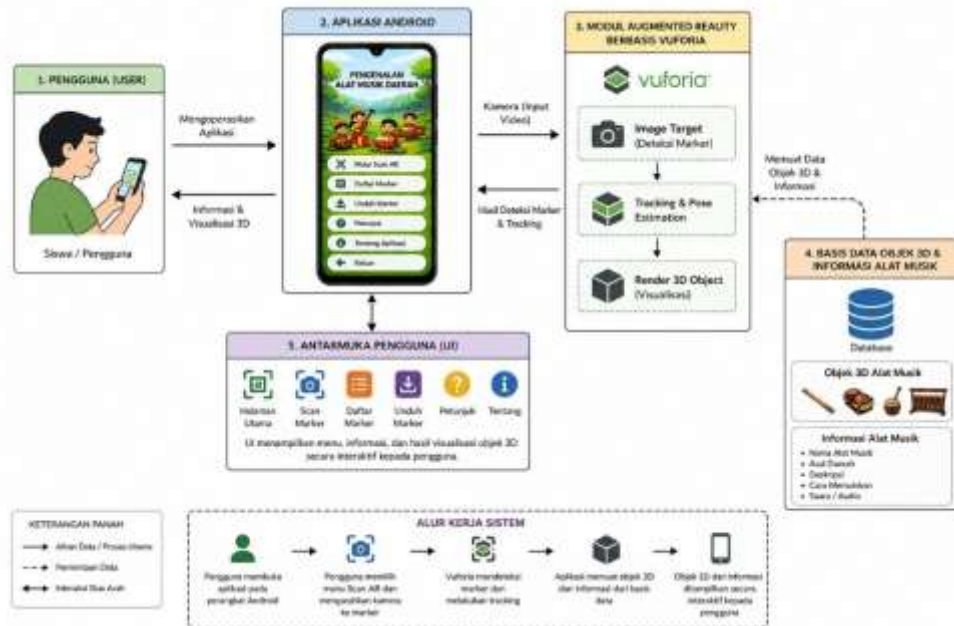
Pengembangan aplikasi menggunakan *Unity 3D* sebagai *game engine* dan *Vuforia Engine* untuk mendeteksi serta melacak marker secara *real-time*. Setiap objek tiga dimensi dihubungkan dengan marker yang telah terdaftar sehingga objek dapat muncul secara otomatis ketika marker dipindai.

Alur penggunaan aplikasi dimulai dengan menjalankan aplikasi pada perangkat Android, kemudian memilih menu *Scan Marker* untuk mengaktifkan kamera. Setelah marker terdeteksi, aplikasi menampilkan objek tiga dimensi beserta nama, deskripsi, dan audio pendukung. Pengguna juga dapat melakukan rotasi dan *zoom* pada objek. Jika marker belum dikenali, sistem tetap berada pada mode pemindaian hingga marker yang sesuai terdeteksi.

Seluruh komponen aplikasi, termasuk marker, objek tiga dimensi, informasi alat musik, dan audio, disimpan secara lokal sehingga aplikasi dapat digunakan tanpa koneksi internet. Dengan demikian, media dapat dimanfaatkan secara fleksibel dalam proses pembelajaran di sekolah.

Secara umum, arsitektur sistem terdiri atas lima komponen utama, yaitu pengguna, aplikasi Android, modul *Augmented Reality* berbasis Vuforia, basis data objek tiga dimensi dan informasi alat musik, serta antarmuka pengguna. Komponen tersebut saling terintegrasi untuk menghasilkan visualisasi objek yang interaktif.

Gambar 4.1 Perancangan Arsitektur Sistem Aplikasi Augmented Reality



Gambar 1 Perancangan Arsitektur Sistem Aplikasi Augmented Reality

Rancangan arsitektur sistem selanjutnya menjadi dasar pada tahap Develop Preliminary Form of Product, yaitu proses implementasi rancangan menjadi aplikasi *Augmented Reality* yang dapat digunakan pada perangkat Android.

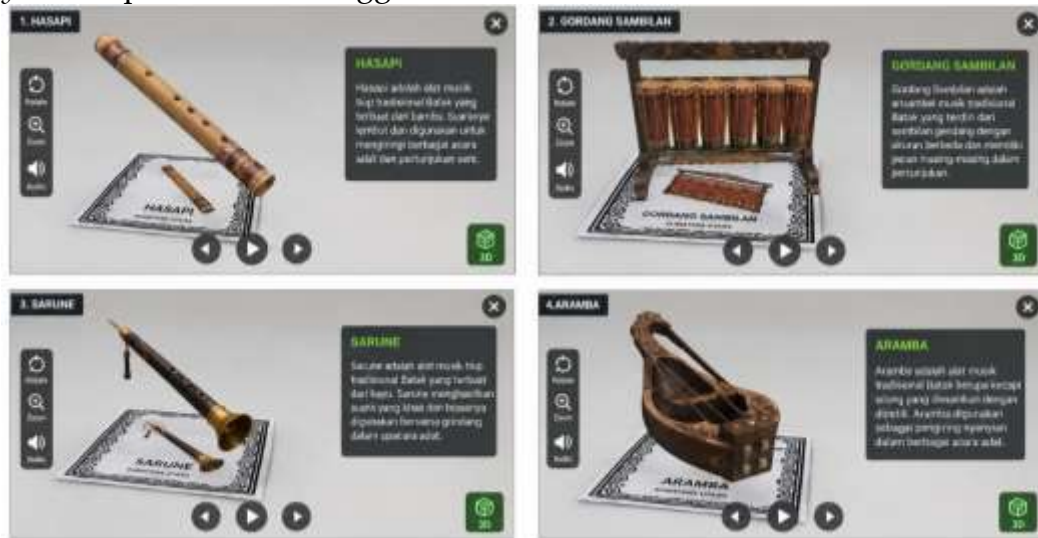
Hasil Tahap Develop Preliminary Product

Tahap *Develop Preliminary Form of Product* menghasilkan prototipe media pembelajaran *Augmented Reality* berbasis Android untuk mengenalkan alat musik tradisional Sumatera Utara. Pengembangan meliputi penyusunan marker, pemodelan objek tiga dimensi, integrasi basis data Vuforia, serta pengembangan antarmuka dan fitur interaktif. Produk awal dirancang agar dapat digunakan secara sederhana dan mendukung peserta didik dalam mengenali bentuk serta karakteristik alat musik tradisional secara lebih konkret.

Produk yang dikembangkan memuat 15 marker dan 15 objek tiga dimensi, dengan setiap marker mewakili satu alat musik. Marker didaftarkan pada *Vuforia Engine* dan dihubungkan dengan objek tiga dimensi yang sesuai. Hasil implementasi menunjukkan bahwa setiap marker memiliki identitas yang berbeda dan dapat digunakan untuk memanggil objek yang sesuai ketika dipindai melalui kamera perangkat Android.

Objek tiga dimensi dikembangkan berdasarkan bentuk alat musik tradisional yang menjadi materi pembelajaran dan dioptimalkan agar dapat berjalan pada perangkat Android. Setiap objek diintegrasikan dengan *Unity 3D* serta diatur posisi, orientasi, dan skalanya agar sesuai dengan marker. Hasil pengembangan

menunjukkan bahwa seluruh objek berhasil ditampilkan melalui teknologi *Augmented Reality* dan dapat diamati menggunakan fitur rotasi serta *zoom*.



Gambar 2 Implementasi Objek Tiga Dimensi Alat Musik Tradisional

Integrasi basis data menunjukkan bahwa seluruh marker dapat dikenali dan terhubung dengan objek tiga dimensi yang sesuai tanpa kesalahan identifikasi selama pengujian. Temuan ini menunjukkan bahwa hubungan antara marker, basis data Vuforia, dan objek tiga dimensi telah berfungsi sesuai dengan rancangan sistem.

Dari sisi antarmuka, aplikasi dikembangkan dengan navigasi sederhana yang disesuaikan dengan karakteristik peserta didik sekolah dasar. Fitur utama meliputi *Scan Marker*, daftar marker, informasi aplikasi, dan bantuan penggunaan. Pada proses pemindaian, sistem dapat mendeteksi marker secara *real-time* dan menampilkan objek tiga dimensi beserta informasi alat musik, audio pendukung, serta fitur rotasi dan *zoom*. Hasil implementasi menunjukkan bahwa seluruh halaman dan tombol navigasi dapat berfungsi sesuai rancangan.



Gambar 3 Tampilan Splash Screen

Secara keseluruhan, tahap pengembangan menghasilkan media *Augmented Reality* yang mengintegrasikan 15 marker, 15 objek tiga dimensi, informasi alat musik, audio, dan fitur interaktif dalam satu aplikasi Android. Seluruh fungsi utama telah berjalan sesuai rancangan sehingga produk awal dinyatakan siap untuk memasuki tahap *Preliminary Field Testing*.

Preliminary Field Testing

Setelah produk awal dikembangkan, dilakukan *Preliminary Field Testing* untuk mengidentifikasi fungsi aplikasi dan respons awal pengguna. Uji coba dilaksanakan di UPT SD Negeri 060884 Kota Medan dengan melibatkan lima peserta didik dan satu guru pendamping. Peserta didik menggunakan aplikasi secara langsung melalui aktivitas pemindaian marker, pengamatan objek tiga dimensi, pembacaan informasi alat musik, serta penggunaan fitur interaktif. Evaluasi dilakukan melalui observasi terhadap kemudahan penggunaan, navigasi, pendeteksian marker, visualisasi objek, penyajian informasi, audio, dan respons peserta didik.

Hasil uji coba awal menunjukkan bahwa fungsi utama aplikasi telah berjalan sesuai rancangan. Proses instalasi, navigasi, pendeteksian marker, visualisasi objek tiga dimensi, penyajian informasi, dan audio dapat digunakan dengan baik. Peserta didik juga menunjukkan ketertarikan ketika menggunakan media, terutama saat mengamati objek tiga dimensi melalui perangkat Android.

Meskipun fungsi utama telah berjalan, uji coba awal menemukan beberapa aspek yang masih perlu diperbaiki, terutama pada fitur audio, interaksi objek tiga dimensi, tampilan tombol, sensitivitas pendeteksian marker, dan penyajian informasi. Temuan tersebut menjadi dasar untuk melakukan penyempurnaan produk sebelum digunakan pada kelompok pengguna yang lebih besar.

Penyempurnaan Produk

Hasil evaluasi awal kemudian ditindaklanjuti melalui tahap *Main Product Revision*. Perbaikan difokuskan pada peningkatan fungsi dan kemudahan penggunaan aplikasi. Fitur audio ditambahkan pada objek yang muncul setelah marker dikenali sehingga pengguna dapat mendengarkan suara alat musik yang dipelajari. Selain itu, fitur rotasi dan *zoom* diterapkan pada objek tiga dimensi untuk memungkinkan peserta didik mengamati objek dari berbagai sudut pandang.

Penyempurnaan juga dilakukan pada antarmuka, ukuran tombol navigasi, proses pendeteksian marker, dan penyajian informasi. Integrasi antara marker, objek tiga dimensi, dan audio diuji kembali untuk memastikan kestabilan aplikasi. Optimalisasi ukuran aplikasi dilakukan melalui penyesuaian aset dan konfigurasi *build* sehingga aplikasi lebih ringan ketika dipasang dan digunakan pada perangkat Android.

Hasil pengujian internal setelah revisi menunjukkan adanya perbaikan pada stabilitas aplikasi, respons pendeteksian marker, dan kemudahan pemahaman antarmuka. Dengan demikian, produk hasil revisi dinyatakan siap digunakan pada

Main Field Testing untuk memperoleh data penggunaan pada kelompok yang lebih besar.

Hasil Uji Lapangan Utama

Main Field Testing dilakukan di UPT SD Negeri 060884 Kota Medan dengan melibatkan 30 peserta didik dan dua guru pendamping. Pengguna menggunakan aplikasi dalam kegiatan pembelajaran dengan melakukan pemindaian marker, mengamati objek tiga dimensi, membaca informasi alat musik, serta menggunakan fitur interaktif. Setelah penggunaan, peserta didik dan guru memberikan penilaian terhadap kemudahan penggunaan, tampilan aplikasi, visualisasi objek tiga dimensi, informasi alat musik, audio pendukung, dan manfaat pembelajaran. Penilaian menggunakan skala Likert lima tingkat dan disajikan dalam bentuk persentase.

Hasil penilaian menunjukkan bahwa seluruh aspek memperoleh persentase yang tinggi. Kemudahan penggunaan memperoleh 100%, tampilan aplikasi 98,33%, visualisasi objek tiga dimensi 97,50%, informasi alat musik 98,33%, audio pendukung 95,83%, dan manfaat pembelajaran 97,50%. Secara keseluruhan, rata-rata penilaian pengguna mencapai 97,91% dengan kategori sangat positif.

Tingginya respons pada aspek kemudahan penggunaan menunjukkan bahwa aplikasi dapat dioperasikan oleh pengguna setelah memperoleh penjelasan singkat. Sementara itu, tingginya penilaian terhadap visualisasi tiga dimensi dan informasi alat musik menunjukkan bahwa fitur utama aplikasi dapat mendukung proses pengenalan objek secara visual dan informatif. Audio memperoleh persentase paling rendah dibandingkan aspek lainnya, yaitu 95,83%, tetapi tetap berada dalam kategori sangat positif.

Hasil observasi selama uji lapangan juga menunjukkan bahwa peserta didik mampu mengoperasikan aplikasi secara mandiri setelah memperoleh instruksi awal. Peserta didik tampak antusias ketika melakukan pemindaian marker dan mengamati objek tiga dimensi yang ditampilkan pada layar. Temuan ini memperlihatkan bahwa aplikasi memberikan pengalaman belajar yang bersifat interaktif dan melibatkan peserta didik secara langsung dalam proses pengenalan alat musik tradisional.



Gambar 3 Pelaksanaan Preliminary Field Testing

Secara keseluruhan, hasil pengujian menunjukkan bahwa aplikasi *Augmented Reality* yang dikembangkan telah berfungsi sesuai tujuan pengembangan dan memperoleh respons pengguna yang sangat positif. Produk telah mengintegrasikan marker, objek tiga dimensi, informasi alat musik, audio, serta fitur interaktif dalam satu media pembelajaran berbasis Android. Hasil uji lapangan menjadi dasar bahwa produk telah memenuhi fungsi penggunaan yang dirancang, meskipun penyempurnaan lebih lanjut masih dapat dilakukan berdasarkan saran pengguna sebelum produk ditetapkan sebagai produk akhir.

Pembahasan

Temuan penelitian menunjukkan bahwa penerapan model Borg & Gall menghasilkan proses pengembangan yang bersifat bertahap, mulai dari identifikasi kebutuhan hingga pengujian produk. Kebutuhan terhadap media yang lebih interaktif menjadi dasar pengembangan aplikasi, sedangkan hasil uji coba awal digunakan untuk memperbaiki fitur sebelum produk digunakan pada kelompok yang lebih besar. Pola tersebut menunjukkan bahwa pengembangan produk tidak berhenti pada pembuatan aplikasi, tetapi melibatkan proses evaluasi dan revisi berdasarkan pengalaman pengguna.

Dari perspektif pembelajaran, penggunaan AR memberikan alternatif terhadap keterbatasan media konvensional dalam mengenalkan alat musik tradisional. Visualisasi 3D memungkinkan peserta didik mengamati karakteristik fisik objek secara lebih konkret, sedangkan informasi dan audio memberikan tambahan pengalaman belajar yang tidak tersedia pada gambar dua dimensi. Respons pengguna yang mencapai 97,91% memperlihatkan bahwa karakteristik interaktif tersebut dapat diterima dengan baik oleh peserta didik dan guru.

Temuan ini juga memiliki kesesuaian dengan penelitian terdahulu yang menunjukkan pemanfaatan AR sebagai media pembelajaran seni dan budaya dapat meningkatkan ketertarikan peserta didik terhadap materi. Penelitian sebelumnya yang dikaji dalam naskah juga menunjukkan penggunaan AR untuk pengenalan alat musik tradisional dan kebudayaan Indonesia, sedangkan penelitian ini memfokuskan materi pada alat musik tradisional khas Sumatera Utara. Dengan demikian, kontribusi utama penelitian terletak pada pengembangan media digital yang mengintegrasikan visualisasi 3D, informasi, audio, dan interaksi dalam pengenalan budaya lokal secara lebih spesifik.

Selain sebagai media pembelajaran, aplikasi memiliki potensi sebagai sarana pengenalan budaya lokal. Penyajian 15 alat musik tradisional Sumatera Utara dalam bentuk digital memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengenal warisan budaya melalui media yang dekat dengan penggunaan teknologi sehari-hari. Dengan demikian, media AR dalam penelitian ini tidak hanya berfungsi sebagai alat bantu penyampaian materi SBdP, tetapi juga dapat mendukung pengenalan budaya lokal di lingkungan sekolah.

Secara keseluruhan, penelitian menghasilkan media pembelajaran AR berbasis Android yang memperoleh respons pengguna sebesar 97,91% dan menunjukkan fungsi teknis yang baik pada tahap pengujian. Temuan tersebut mendukung penggunaan aplikasi sebagai media pendukung pembelajaran pengenalan alat musik tradisional Sumatera Utara. Namun, penelitian lebih lanjut diperlukan untuk menguji pengaruh penggunaan media terhadap peningkatan hasil belajar, retensi pengetahuan, dan keberlanjutan penggunaannya dalam pembelajaran pada populasi yang lebih luas.

KESIMPULAN

Media pembelajaran interaktif berbasis Augmented Reality alat musik tradisional khas Sumatera Utara pada platform Android berhasil dikembangkan menggunakan model Borg & Gall. Proses pengembangan dilakukan melalui tahapan Research and Information Collecting, Planning, Develop Preliminary Form of Product, Preliminary Field Testing, Main Product Revision, dan Main Field Testing. Produk yang dihasilkan berupa aplikasi Android yang mampu menampilkan 15 alat musik tradisional Sumatera Utara dalam bentuk objek 3D melalui pemindaian marker, dilengkapi informasi alat musik, coba awal juga menjadi dasar perbaikan terhadap fitur audio, rotasi, dan zoom sebelum dilakukan audio pendukung, serta fitur rotasi dan zoom. Hasil uji uji coba lapangan utama.

Media pembelajaran yang dikembangkan memperoleh respon sangat positif dari pengguna. Uji coba lapangan melibatkan 30 siswa dan 2 guru pendamping. Hasil penilaian menunjukkan persentase pada aspek kemudahan penggunaan sebesar 100%, tampilan aplikasi 98,33%, visualisasi objek 3D 97,50%, informasi alat musik 98,33%, audio pendukung 95,83%, dan manfaat pembelajaran 97,50%, dengan rata-rata keseluruhan sebesar 97,91% dalam kategori Sangat Positif. Hasil tersebut menunjukkan bahwa aplikasi mudah digunakan, menarik, dan dapat mendukung pembelajaran pengenalan alat musik tradisional khas Sumatera Utara.

DAFTAR PUSTAKA

- Aristov, M. M., Moore, J. W., & Berry, J. F. (2021). Library of 3D visual teaching tools for the chemistry classroom accessible via Sketchfab and viewable in augmented reality. *Journal of Chemical Education*, 98(9), 3032–3037. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.1c00460>
- Dini, R., Yusri, M. A. K., & Hendri, N. (2025). Pengembangan Media Augmented Reality Berbasis Pop-Up Book pada Mata Pelajaran Seni Budaya Kelas III SD. *Jurnal Belaindika Pembelajaran*, 7(1), 45–56.
- Fitriani, & al, et. (2022). Penerapan model Borg dan Gall dalam pengembangan media pembelajaran. *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pendidikan*.
- Hidayat, & al, et. (2024). Peran marker dalam aplikasi augmented reality berbasis marker-based tracking untuk media pembelajaran. *Jurnal Teknologi Pendidikan*.
- Ichsanulhaq, G., & Supriatna, A. (2025). Penerapan Outdoor Augmented Reality Berbasis Android dalam Pembelajaran Seni Budaya. *Jurnal Algoritma*, 22(2), 110–119.

- Indonesia, A. P. J. I. (2023). *Laporan Survei Penetrasi dan Perilaku Internet Indonesia 2023*. Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia.
- Kurniawan, & al, et. (2024). Pemanfaatan Unity sebagai platform pengembangan media pembelajaran augmented reality. *Jurnal Teknologi Pendidikan*.
- Nafiah, A. S., Pinandita, T., & Sugiyanto, S. (2025). Rancang Bangun Aplikasi Pengenalan Seni Budaya Berbasis Augmented Reality. *Jurnal Media Pratama*, 9(1), 1–10.
- Nasution, & al, et. (2025). Alat musik tradisional Sumatera Utara sebagai warisan budaya dan sarana pendidikan. *Jurnal Seni Budaya Dan Pendidikan*.
- Prasetyo, & Ramadhan. (2023). Pemanfaatan Vuforia sebagai SDK augmented reality dalam pengembangan media pembelajaran. *Jurnal Teknologi Dan Media Pembelajaran*.
- Pratama, & Nugroho. (2023). Pemanfaatan platform android sebagai media pembelajaran digital mandiri. *Jurnal Teknologi Dan Inovasi Pendidikan*.
- Puspita, A., Andrean, A., & Fauzi, F. F. (2021). Rancang Bangun Aplikasi Augmented Reality Alat Musik Tradisional Indonesia sebagai Media Pembelajaran di Sekolah Dasar. *Tekmologi: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 2(1), 33–40.
- Putra, & Hidayat. (2023). Media pembelajaran interaktif sebagai sarana peningkatan keterlibatan dan hasil belajar siswa. *Jurnal Teknologi Pendidikan*.
- Sari, & al, et. (2022). Pemanfaatan augmented reality dalam visualisasi pembelajaran interaktif. *Jurnal Teknologi Pendidikan*.
- Sofya, N. D., Esabella, S., Putra, A., & Sari, N. (2025). Portal Belajar Seni Budaya Berbasis Augmented Reality untuk Generasi Muda. *Bulletin of Information Technology*, 6(2), 78–87.
- Wibowo, & al, et. (2024). Dampak penerapan augmented reality terhadap motivasi dan pemahaman siswa. *Jurnal Pendidikan Dan Teknologi*.
- Yulianti, S., Premana, A., & Bachri, O. S. (2022). Penerapan Augmented Reality sebagai Media Pembelajaran Kebudayaan Indonesia di Sekolah Dasar. *Jurnal Ilmiah Infokam*, 18(2), 95–103.