

ARphabet: Pembelajaran Abjad Inovatif Berbasis Augmented Reality untuk Anak Usia Dini

ARphabet: An Innovative Augmented Reality-Based Alphabet Learning App for Early Childhood Education

RM Chairil Andri*¹, Revie Juniarti², Risna Oktaviati³

^{1,2}Teknik Komputer, Politeknik Negeri Sriwijaya, ³Sistem Informasi, Satu University

E-mail: ¹chairilandri@polsri.ac.id

Abstrak

Kemampuan mengenal huruf merupakan dasar penting dalam pengembangan literasi anak usia dini. Sayangnya, media konvensional seperti buku cetak dan kartu bergambar sering kali kurang menarik karena keterbatasan dalam menyajikan stimulus visual dan auditori secara simultan. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan menguji sebuah aplikasi pembelajaran interaktif berbasis Augmented Reality (AR) bernama ARphabet, yang dirancang untuk membantu anak-anak mengenal huruf melalui visualisasi 3D, objek pendukung, dan audio pengucapan. Metode pengembangan aplikasi menggunakan Multimedia Development Life Cycle (MDLC) yang mencakup tahap konsep, desain, pengumpulan material, pembuatan, pengujian, dan distribusi. Pengujian dilakukan melalui dua pendekatan: validasi ahli menggunakan instrumen kuesioner dengan indikator kemudahan penggunaan, efektivitas penyampaian materi, kesesuaian untuk anak-anak, dan interaktivitas; serta uji coba penggunaan dengan pendekatan kuantitatif melalui pre-test dan post-test kepada 21 siswa TK. Hasil validasi oleh tiga ahli menunjukkan aplikasi memiliki tingkat kelayakan tinggi dengan rata-rata skor 92,5%. Sementara itu, hasil uji coba menunjukkan bahwa 90,5% anak mengalami peningkatan kemampuan mengenal huruf setelah menggunakan aplikasi ini. Temuan ini menunjukkan bahwa penggunaan teknologi AR dapat menjadi solusi inovatif dan efektif dalam mendukung pembelajaran awal literasi anak. Aplikasi ini memiliki prospek untuk dikembangkan lebih lanjut dalam bentuk pengenalan suku kata, kosakata, atau materi pembelajaran lain yang disesuaikan dengan usia dini.

Kata kunci: augmented reality, anak usia dini, literasi, pengenalan huruf, media pembelajaran interaktif.

Abstract

Letter recognition is a fundamental aspect of early childhood literacy development. Unfortunately, conventional media such as printed books and flashcards often lack appeal due to their limited ability to deliver simultaneous visual and auditory stimuli. This study aims to develop and evaluate an interactive Augmented Reality (AR)-based learning application called ARphabet, designed to assist young children in recognizing letters through 3D visualizations, supporting objects, and pronunciation audio. The application was developed using the Multimedia Development Life Cycle (MDLC), which includes the stages of concept, design, material collection, assembly, testing, and distribution. Evaluation was conducted through two approaches: expert validation using a questionnaire instrument with indicators including ease of use, effectiveness of content delivery, child appropriateness, and interactivity; and user

testing using a quantitative approach through pre-tests and post-tests involving 21 kindergarten students. The expert validation results indicated a high feasibility score, with an average of 92.5%. Meanwhile, user testing showed that 90.5% of the children demonstrated improved letter recognition after using the application. These findings suggest that the use of AR technology can offer an innovative and effective solution to support early childhood literacy learning. The application also holds potential for further development, including syllable introduction, vocabulary building, or other age-appropriate educational content.

Keywords: *augmented reality, early childhood, literacy, letter recognition, interactive learning media.*

1. PENDAHULUAN

Kemampuan mengenali huruf merupakan pondasi penting dalam perkembangan literasi anak usia dini. Data dari Badan Pusat Statistik tahun 2024 menunjukkan bahwa angka buta aksara untuk penduduk usia 10 tahun ke atas di Indonesia mencapai 3,05% [1]. Hal ini tentunya menjadi sinyal penting bahwa masih terdapat kelompok masyarakat yang belum memiliki keterampilan dasar literasi, dan upaya pencegahan buta aksara harus dimulai sedini mungkin, termasuk pada tahap pengenalan huruf di usia dini. Sayangnya, pendekatan konvensional seperti penggunaan buku cetak dan kartu bergambar sering kali kurang menarik dan tidak sepenuhnya efektif bagi anak-anak, karena keterbatasan dalam memberikan stimulus visual dan auditori secara simultan [2]. Dalam konteks ini, teknologi *Augmented Reality* (AR) menawarkan pendekatan inovatif yang mampu menggabungkan elemen visual, auditori, dan interaktif secara *real-time*, sehingga menciptakan pengalaman belajar yang lebih menyenangkan, personal, dan imersif [3].

Berbagai penelitian sebelumnya menunjukkan potensi AR dalam pendidikan anak usia dini. Studi oleh Rifky et al. (2023) mengembangkan aplikasi edukasi berbasis AR untuk pengenalan alfabet yang berhasil meningkatkan minat belajar anak [4]. Sementara itu, Wulandari dan Hendriana (2022) merancang media pembelajaran AR untuk anak usia 4–5 tahun yang dinyatakan valid dan layak pakai [5]. Selain itu, studi oleh Korosidou (2024) menemukan bahwa penggunaan aplikasi AR dapat meningkatkan motivasi dan retensi pembelajaran alfabet serta kosakata pada anak-anak usia dini dalam konteks pembelajaran bahasa asing [6]. Meskipun demikian, sebagian besar aplikasi yang dikembangkan masih terbatas pada visualisasi objek 3D tanpa integrasi fitur audio atau konteks lokal yang sesuai dengan budaya Indonesia. Selain itu, belum banyak studi yang mengevaluasi dampak penggunaan aplikasi AR terhadap peningkatan kemampuan literasi anak secara empiris di lingkungan sekolah.

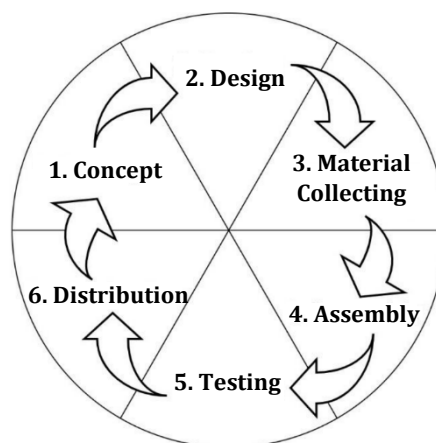
Untuk menjawab kekosongan tersebut, penelitian ini mengembangkan dan menguji aplikasi “ARphabet”, sebuah aplikasi edukatif berbasis AR yang dirancang untuk membantu anak-anak usia dini dalam mengenali huruf secara interaktif. ARphabet memungkinkan pengguna mengarahkan kamera *smartphone* ke *marker* berupa huruf abjad, yang kemudian menampilkan huruf dalam bentuk 3D, objek 3D

yang namanya diawali huruf tersebut, serta audio pelafalan huruf dan nama objek. Sebagai contoh, saat *marker* huruf "H" dipindai, akan muncul huruf "H", gambar harimau, dan audio "H, Harimau". ARphabet telah diuji di TK Islam Siti Fatimah, Kota Palembang, dan hasilnya menunjukkan adanya peningkatan kemampuan anak dalam mengenal dan membedakan huruf secara lebih antusias dan menyenangkan.

Dengan demikian, tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan dan mengevaluasi efektivitas aplikasi *Augmented Reality* interaktif "ARphabet" dalam mendukung proses pengenalan huruf pada anak-anak usia dini. Melalui integrasi elemen visual, auditori, dan konteks lokal Indonesia, diharapkan aplikasi ini dapat menjadi salah satu strategi preventif dalam menurunkan angka buta aksara secara jangka panjang.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan pengembangan dengan metode *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC) sebagai kerangka dalam pembuatan aplikasi ARphabet untuk pengenalan huruf pada anak usia dini. Sementara itu, keberhasilan aplikasi ARphabet diukur berdasarkan penilaian para ahli di bidang pendidikan usia dini dan media pembelajaran serta data hasil observasi dan asesmen pengguna aplikasi. Metode MDLC dipilih karena merupakan metode yang sistematis dan terstruktur dalam merancang serta mengembangkan produk multimedia interaktif [7]. Langkah-langkah MDLC dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan penelitian menggunakan metode MDLC

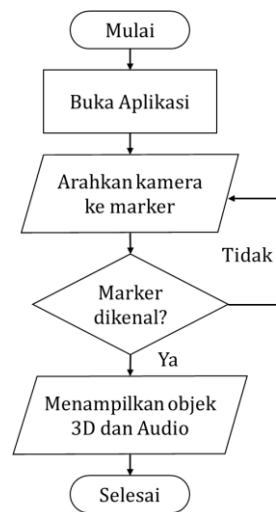
2.1. Konsep (*Concept*)

Tahap ini merupakan pondasi awal dalam pengembangan aplikasi, di mana peneliti melakukan identifikasi kebutuhan pengguna, dalam hal ini adalah anak usia dini, guru, dan orang tua [8]. Berdasarkan observasi dan studi pendahuluan, ditemukan bahwa anak-anak memerlukan media belajar yang menarik dan interaktif untuk mengenal huruf secara menyenangkan [9]. Tujuan utama aplikasi ARphabet adalah membantu anak mengenal huruf melalui pendekatan visual dan

auditori secara simultan dengan bantuan teknologi AR. Pada tahap ini, juga ditentukan ruang lingkup aplikasi, yaitu menampilkan 26 huruf abjad beserta objek 3D yang diawali huruf tersebut, serta audio pengucapannya.

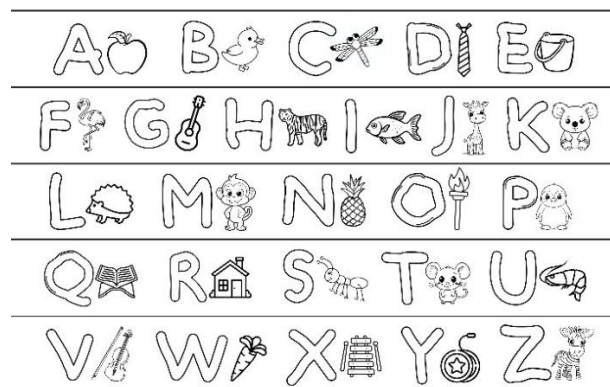
2.2. Desain (Design)

Tahap ini mencakup perancangan seluruh aspek teknis dan visual dari aplikasi ARphabet. Peneliti merancang antarmuka pengguna (*user interface*) yang ramah anak, sederhana, dan penuh warna agar menarik bagi anak usia dini [10]. Desain alur interaksi dibuat sesederhana mungkin: pengguna hanya perlu mengarahkan kamera ke gambar huruf (*marker*), lalu secara otomatis akan muncul objek 3D dan audio.



Gambar 2. Flowchart aplikasi ARphabet

Marker AR dirancang menggunakan bentuk huruf cetak kapital dengan gaya *font* anak-anak dan latar berwarna putih untuk memastikan akurasi pemindaian. Selain itu, pada tahap ini dibuat pula rancangan pengalaman pengguna (*user experience*) agar proses belajar bersifat intuitif dan menyenangkan.



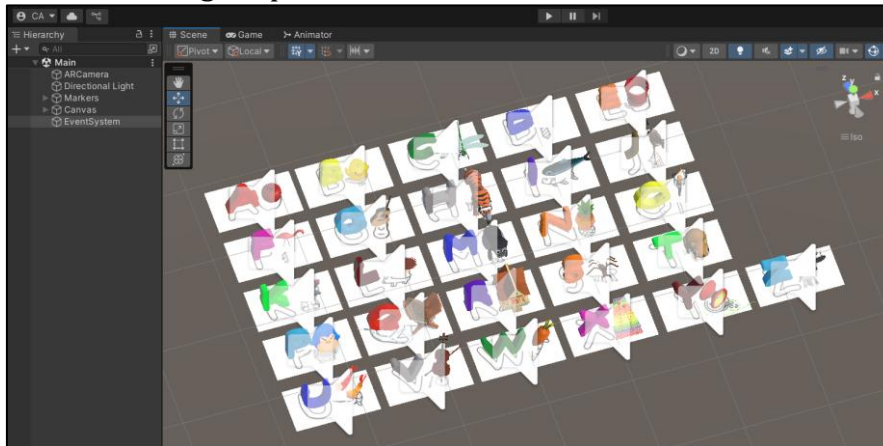
Gambar 3. Desain marker aplikasi ARphabet

2.3. Pengumpulan Material (*Material Collecting*)

Pada tahap ini, seluruh aset multimedia yang dibutuhkan dalam aplikasi dikumpulkan [11]. Aset tersebut meliputi model 3D huruf dan objek, seperti “apel” untuk huruf “A”, “bebek” untuk huruf “B” dan lain-lain. Model 3D sebagian diperoleh dari pustaka bebas dan sebagian dirancang menggunakan perangkat lunak pemodelan 3D, yaitu Blender. Rekaman audio pelafalan huruf dan nama objek diucapkan secara jelas dan perlahan menggunakan narasi suara yang sesuai untuk anak-anak. Semua aset kemudian diorganisasi agar siap digunakan dalam tahap *assembly*.

2.4. Pembuatan (*Assembly*)

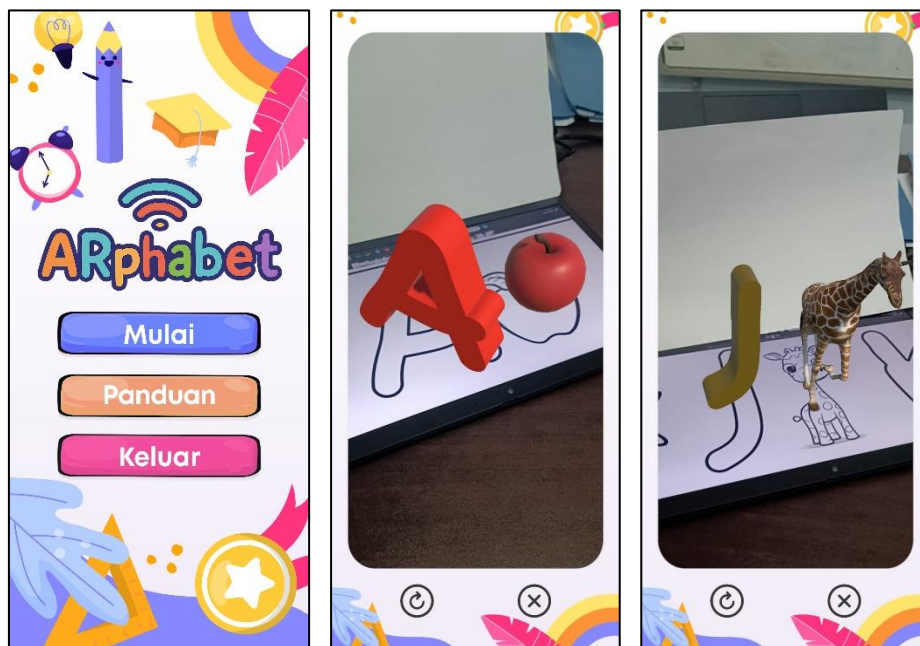
Tahap ini merupakan proses implementasi seluruh rancangan dan materi yang telah dikumpulkan. Pembuatan aplikasi ARphabet dilakukan menggunakan *game engine* Unity yang dikombinasikan dengan SDK Vuforia untuk mendukung fitur AR. Marker huruf dikaitkan dengan masing-masing objek 3D dan file audio. Logika pemrograman disusun agar saat kamera *smartphone* memindai marker, aplikasi akan memunculkan huruf 3D, objek yang relevan, dan memutar audio pelafalan. Selain itu, dilakukan optimasi agar aplikasi dapat berjalan lancar di perangkat Android dengan spesifikasi minimal.



Gambar 4. Proses pembuatan aplikasi ARphabet menggunakan *software* Unity

2.5. Pengujian (*Testing*)

Tahap ini difokuskan untuk memastikan bahwa seluruh fungsi teknis dari aplikasi ARphabet berjalan dengan baik sebelum digunakan oleh pengguna akhir. Pengujian dilakukan dalam bentuk *blackbox testing* untuk memverifikasi bahwa setiap marker huruf dapat dikenali dengan akurat oleh sistem dan secara otomatis menampilkan objek 3D serta memutar audio pengucapan yang sesuai [12]. Uji coba fungsionalitas ini dilaksanakan di lingkungan terbatas menggunakan beberapa perangkat Android untuk mengevaluasi performa aplikasi, termasuk kecepatan respons, kestabilan tampilan objek 3D, serta sinkronisasi audio dan visual.



Gambar 5. Tampilan aplikasi ARphabet saat dijalankan

Selain pengujian fungsionalitas, dilakukan pula pengujian kelayakan konten dan tampilan aplikasi oleh para ahli yang berasal dari bidang pendidikan anak usia dini dan pengembangan media pembelajaran. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk menilai sejauh mana aplikasi dapat dinyatakan layak sebagai media pembelajaran interaktif [13]. Penilaian mencakup kemudahan penggunaan, yaitu seberapa intuitif antarmuka aplikasi bagi anak; efektivitas penyampaian materi dalam memperkenalkan huruf dan asosiasinya dengan objek; kesesuaian konten dengan karakteristik perkembangan anak usia dini baik dari sisi visual maupun isi; serta tingkat interaktivitas aplikasi dalam mendorong keterlibatan aktif anak selama proses belajar [14]. Masukan dan evaluasi dari para ahli digunakan sebagai dasar penyempurnaan aplikasi sebelum didistribusikan kepada pengguna akhir dan diuji lebih lanjut efektivitasnya dalam konteks pembelajaran di lapangan.

Tabel 1. Hasil pengujian fungsionalitas aplikasi

Pengujian	Hasil Pengujian	Kesimpulan
Membuka aplikasi di perangkat android	Aplikasi berjalan normal di perangkat android	Berhasil
Tombol <i>Mulai</i>	Mengakses kamera belakang smartphone	Berhasil
Tombol <i>Panduan</i>	Mengakses halaman panduan penggunaan aplikasi	Berhasil
Pemindaian <i>marker</i>	Seluruh alfabet dapat dikenali, objek 3D muncul pada permukaan marker	Berhasil
<i>Playback audio</i>	Mengeluarkan audio pelafalan huruf dan nama objek yang sesuai dengan marker	Berhasil
Tombol <i>Back</i>	Mengarahkan pengguna kembali ke menu	Berhasil

Pengujian	Hasil Pengujian	Kesimpulan
Tombol Keluar	Mengarahkan pengguna keluar dari aplikasi	Berhasil

2.6. Distribusi (*Distribution*)

Setelah aplikasi ARphabet dinyatakan berfungsi dengan baik secara teknis, tahap distribusi dilakukan dengan menyebarkan aplikasi dalam format APK ke perangkat Android yang kemudian digunakan oleh para siswa TK Islam Siti Fatimah Palembang dengan bantuan instruktur. Pada tahap ini, aplikasi mulai digunakan oleh anak-anak sebagai media pembelajaran mengenal huruf. Bersamaan dengan proses distribusi, dilakukan pengujian secara langsung terhadap efektivitas aplikasi melalui pendekatan *pre-test* dan *post-test* guna mengukur perkembangan kemampuan anak dalam mengenal huruf setelah menggunakan aplikasi. Selain itu, dilakukan observasi terhadap interaksi anak dengan aplikasi untuk mengidentifikasi respon, antusiasme, dan kemudahan penggunaan. Hasil pengujian ini menjadi dasar dalam menilai efektivitas media serta sebagai masukan untuk pengembangan aplikasi lebih lanjut agar lebih optimal dalam mendukung proses pembelajaran anak usia dini.



Gambar 5. Penggunaan aplikasi ARphabet untuk mengenalkan 26 huruf alfabet

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah melalui proses *assembly* menggunakan metode MDLC, aplikasi ARphabet pengenalan huruf untuk anak usia dini telah diuji kelayakannya oleh tiga orang ahli, yang terdiri dari dua ahli pendidikan anak usia dini dan satu ahli media pembelajaran. Pengujian dilakukan menggunakan instrumen penilaian dengan skala *Likert* 5 poin, mencakup empat aspek utama, yaitu kemudahan penggunaan, efektivitas penyampaian materi, kesesuaian untuk anak-anak, dan interaktivitas aplikasi. Hasil akhir dari proses validasi kemudian dianalisis dalam skala 0-100 untuk menilai tingkat validitasnya [13]. Nilai validitas diukur menggunakan rumus berikut:

$$\text{Nilai Validitas} = \frac{\text{perolehan skor}}{\text{skor maksimal}} \times 100\%$$

Hasil uji coba kelayakan aplikasi ARphabet dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Persentase Hasil Uji Coba Kelayakan

Indikator	Pernyataan	Nilai			Total
Kemudahan Penggunaan	Aplikasi dapat dijalankan dengan lancar pada perangkat Android yang umum digunakan.	5	5	5	14
	Anak-anak dapat menggunakan aplikasi tanpa memerlukan bantuan orang dewasa secara penuh.	4	4	4	12
	Aplikasi tidak memerlukan instalasi atau alat tambahan yang kompleks.	5	5	5	15
	Tampilan antarmuka aplikasi mudah dipahami oleh anak-anak.	5	4	5	14
Efektivitas Penyampaian Materi	Aplikasi menampilkan huruf dan objek 3D secara jelas dan mudah dikenali.	4	5	4	13
	Audio pengucapan huruf dan nama objek membantu anak memahami cara pelafalan yang benar.	4	5	5	14
	Kombinasi visual, teks, dan audio dalam aplikasi mendukung pembelajaran yang efektif.	5	5	5	15
	Materi huruf disampaikan dengan urutan dan struktur yang mudah diikuti anak-anak.	4	4	5	13
Kesesuaian untuk Anak-Anak	Desain gambar, warna, dan objek 3D menarik serta sesuai dengan dunia anak-anak.	5	5	4	14
	Konten audio (suara dan pengucapan) terdengar ramah dan menyenangkan bagi anak-anak.	4	5	4	13
	Aplikasi tidak mengandung elemen visual atau suara yang mengganggu atau tidak sesuai dengan usia anak.	5	5	5	15
	Ukuran huruf dan objek ditampilkan dengan proporsi yang nyaman dilihat anak.	4	5	5	14
Interaktivitas	Aplikasi mendorong anak untuk fokus dan aktif berinteraksi dengan objek melalui kamera.	5	5	4	14
	Respons aplikasi terhadap marker (huruf) berjalan cepat dan memancing rasa ingin tahu anak.	4	5	5	14
	Anak termotivasi untuk mencoba beberapa huruf dan mengulanginya secara mandiri.	5	4	4	13
	Aplikasi memungkinkan anak mengeksplorasi huruf dan objek secara menyenangkan.	5	5	5	15
Jumlah					222
Nilai Maksimal					240
Persentase Kelayakan					92,5%

Hasil pengolahan data menunjukkan bahwa aplikasi ARphabet memperoleh total skor 222 dari skor maksimal 240, yang dikonversi ke dalam skala 0–100 menghasilkan tingkat validitas sebesar 92,5%. Nilai ini menunjukkan bahwa aplikasi berada dalam kategori "sangat valid" dan layak digunakan sebagai media pembelajaran interaktif untuk anak usia dini.

Para ahli menilai bahwa antarmuka aplikasi mudah digunakan dan intuitif, bahkan oleh anak-anak tanpa bimbingan penuh. Visualisasi huruf dan objek 3D dinilai jelas dan menarik, sementara audio pelafalan mendukung pemahaman fonetik anak secara simultan. Aspek interaktivitas juga mendapat apresiasi karena mendorong anak untuk mengeksplorasi huruf dan objek dengan rasa ingin tahu yang tinggi. Meskipun secara umum dinilai sangat layak, salah satu masukan yang diberikan adalah pentingnya memastikan bahwa semua audio pelafalan terdengar konsisten dan jelas di berbagai perangkat.

Selain pengujian kelayakan oleh para ahli, dilakukan pula uji coba penggunaan aplikasi secara langsung kepada 21 anak usia dini di TK Islam Siti Fatimah Palembang. Efektivitas aplikasi dianalisis dengan pendekatan kuantitatif melalui *pre-test* dan *post-test*. Sebelum menggunakan aplikasi, anak-anak diminta menyebutkan huruf berdasarkan gambar cetak tanpa bantuan. Hasil *pre-test* menunjukkan bahwa hanya 38,1% anak (8 dari 21) yang mampu mengenali lebih dari 15 huruf dengan benar. Setelah tiga sesi pembelajaran menggunakan aplikasi, dilakukan *post-test* yang sama dan hasilnya menunjukkan bahwa 85,7% anak (18 dari 21) berhasil mengenali lebih dari 15 huruf. Rata-rata skor meningkat signifikan, dari 11,4 menjadi 21,2 dari total 26 huruf.

Tabel 3. Tabel Hasil Uji Coba Aplikasi ARphabet

No	Inisial Murid	Kemampuan Mengenai Huruf (Sebelum)	Kemampuan Mengenai Huruf (Setelah)	Peningkatan
1	A	10	22	Ya
2	B	8	20	Ya
3	C	12	24	Ya
4	D	15	23	Ya
5	E	9	19	Ya
6	F	14	25	Ya
7	G	11	20	Ya
8	H	13	24	Ya
9	I	7	18	Ya
10	J	10	21	Ya
11	K	16	24	Ya
12	L	17	25	Ya
13	M	11	22	Ya
14	N	13	23	Ya

No	Inisial Murid	Kemampuan Mengenal Huruf (Sebelum)	Kemampuan Mengenal Huruf (Setelah)	Peningkatan
15	O	18	26	Ya
16	P	20	25	Ya
17	Q	16	21	Ya
18	R	6	12	Ya
19	S	9	14	Ya
20	T	15	15	Tidak
21	U	12	12	Tidak

Berdasarkan Tabel 3, diketahui bahwa 19 dari 21 anak (90,5%) mengalami peningkatan kemampuan dalam mengenal huruf setelah menggunakan aplikasi, sementara 2 anak menunjukkan hasil yang sama. Hasil ini menunjukkan bahwa aplikasi ARphabet berbasis *augmented reality* yang dikembangkan memberikan dampak positif dalam membantu anak usia dini mengenal huruf secara visual dan auditori, serta meningkatkan keterlibatan aktif dalam proses pembelajaran yang interaktif.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pengujian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa aplikasi ARphabet berbasis *augmented reality* mampu memberikan kontribusi positif dalam meningkatkan kemampuan anak usia dini dalam mengenal huruf. Temuan ini memperlihatkan adanya ketercapaian terhadap tujuan awal yang diangkat dalam penelitian, di mana penggunaan media pembelajaran yang menarik, interaktif, dan sesuai dengan karakteristik anak menjadi solusi atas keterbatasan pendekatan konvensional dalam pengenalan huruf.

Hasil uji kelayakan oleh para ahli menunjukkan bahwa ARphabet memenuhi kriteria kemudahan penggunaan, efektivitas penyampaian materi, kesesuaian untuk anak-anak, serta interaktivitas dengan rata-rata tingkat validitas sebesar 92,5%. Sementara itu, uji coba pada 21 siswa TK menunjukkan peningkatan signifikan dalam kemampuan mengenal huruf setelah menggunakan aplikasi ini, mengindikasikan efektivitas pendekatan yang dikembangkan.

Keberhasilan ini membuka peluang untuk pengembangan lebih lanjut, baik dari sisi konten maupun teknologi. Konten pembelajaran dapat diperluas ke pengenalan suku kata, kosakata tematik, hingga konsep fonetik dasar, sedangkan dari aspek teknologi, pengembangan dapat diarahkan pada integrasi fitur pelacakan suara, unsur gamifikasi, serta konektivitas dengan platform pembelajaran daring berbasis kurikulum. Selain itu, hasil penelitian ini menjadi dasar untuk kajian lanjutan yang mengeksplorasi dampak jangka panjang penggunaan teknologi *augmented reality* terhadap perkembangan literasi awal anak serta

implementasinya dalam konteks pendidikan formal anak usia dini secara lebih sistematis dan berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] BPS RI, "Angka Buta Aksara Penduduk 10 Tahun ke Atas Menurut Provinsi dan Jenis Kelamin (Persen), 2024," <https://www.bps.go.id/id/statistics-table/2/NTM5IzI=/angka-buta-aksara-penduduk-10-tahun-ke-atas-menurut-provinsi-dan-jenis-kelamin.html>.
- [2] M. Kholil and N. Nisa, "PENGUNAAN MEDIA PEMBELAJARAN POP UP BOOK UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN BELAJAR SISWA MI DALAM MENGELOMPOKKAN JENIS TUMBUHAN," *Pendas : Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, vol. 10, no. 01, pp. 236–254, Mar. 2025, doi: 10.23969/jp.v10i01.22501.
- [3] N. Resti, R. Ridwan, R. T. Palupy, and R. Riandi, "Inovasi Media Pembelajaran Menggunakan AR (Augmented Reality) pada Materi Sistem Pencernaan," *BIODIK: Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi*, vol. 10, no. 2, pp. 238–248, Jun. 2024, doi: 10.22437/biodik.v10i2.34022.
- [4] D. Rifky, C. Ramdani, and G. F. Fitriana, "Implementasi Augmented Reality Sebagai Media Pengenalan Huruf Alfabet Untuk Taman Kanak-Kanak," *JIP (Jurnal Informatika Polinema)*, vol. 10, no. 1, pp. 11–18, Dec. 2023, doi: 10.33795/jip.v10i1.1496.
- [5] D. S. Wulandari and B. Hendriana, "PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN UNTUK PENGENALAN HURUF PADA ANAK USIA DINI BERBASIS AUGMENTED REALITY," *VOX EDUKASI: Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, vol. 12, no. 2, pp. 157–168, Sep. 2021, doi: 10.31932/ve.v12i2.1292.
- [6] E. Korosidou, "The Effects of Augmented Reality on Very Young Learners' Motivation and Learning of the Alphabet and Vocabulary," *Digital*, vol. 4, no. 1, pp. 195–214, Mar. 2024, doi: 10.3390/digital4010010.
- [7] C. Andri, R. Oktaviati, and H. Wijaya, "Penerapan Jelajah Kampus Virtual dalam Meningkatkan Pengalaman Orientasi Mahasiswa Kelas Karyawan Jakarta Global University," *JTIM : Jurnal Teknologi Informasi dan Multimedia*, vol. 6, no. 2, pp. 196–207, Aug. 2024, doi: 10.35746/jtim.v6i2.583.
- [8] N. Riswandari, N. Yuwita, and G. Setiadi, "Pengembangan E-Learning Menggunakan Adobe Animate Creative Cloud dengan Penerapan Metode Multimedia Development Life Cycle (MDLC)," *Akademika: Jurnal Manajemen Pendidikan Islam*, vol. 3, no. 1, pp. 76–92, Jun. 2021, doi: 10.51339/akademika.v3i1.310.
- [9] Moh. Dasuki, M. Rahman, and I. Saifudin, "Evaluasi Usability Media Pembelajaran Alfabet Berbasis Augmented Reality Menggunakan Metode Addie Dan Human-Centered Design," *JUPI (Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Informatika)*, vol. 9, no. 4, pp. 2303–2315, Nov. 2024, doi: 10.29100/jipi.v9i4.6664.

-
- [10] E. Mayasari, "MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERBAHASA MENGGUNAKAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS APLIKASI CANVA RA AISYIYAH 2 KOTA SERANG," *Jurnal Anak Bangsa*, vol. 3, no. 1, pp. 64–71, Feb. 2024, doi: 10.46306/jas.v3i1.
- [11] A. Rahmatika, A. A. Manurung, and F. Ramadhani, "Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality untuk Meningkatkan Empati Anak Usia Dini dengan Metode MDLC (Multimedia Development Life Cycle)," *sudo: Jurnal Teknik Informatika*, vol. 2, no. 3, pp. 122–130, Sep. 2023, doi: 10.56211/sudo.v2i3.330.
- [12] J. Kody, D. Jollyta, A. Hajjah, and T. Pratama, "Analisis Penerapan Augmented Reality Sebagai Strategi Pemasaran: Uji Black Box dan Korelasi," *Indonesian Journal of Computer Science*, vol. 11, no. 1, pp. 153–163, Apr. 2022, doi: 10.33022/ijcs.v11i1.3037.
- [13] E. Hutabri, "Validitas Media Pembelajaran Multimedia pada Mata Pelajaran Simulasi dan Komunikasi Digital," in *SNISTEK: Seminar Nasional Ilmu Sosial & Teknologi*, Jan. 2022, pp. 296–301.
- [14] R. Oktaviati and C. Andri, "Pengembangan Video Pembelajaran Anggota Tubuh dengan Animasi dan Lagu untuk Anak Usia Dini," *Jurnal Ilmu Komputer dan Sistem Informasi (JIRSI)*, vol. 4, no. 1, pp. 119–128, Jan. 2025, doi: 10.70340/jirsi.v4i1.180.