

Media Pembelajaran Multisensoris Menggunakan *Flashcards* Berbasis *Augmented Reality* untuk Anak Disleksia

Martianda Erste Anggraeni*, Akta Raharja Bahrul, Zulfi Nurul Faizah, dan Muh. Hasbi Assidiqi
Politeknik Elektronika Negeri Surabaya, Surabaya, Indonesia
*martianda@pens.ac.id

OPEN ACCESS

Citation: Martianda Erste Anggraeni, Akta Raharja Bahrul, Zulfi Nurul Faizah, dan Muh. Hasbi Assidiqi. 2022. Media Pembelajaran Multisensoris Menggunakan *Flashcards* Berbasis *Augmented Reality* untuk Anak Disleksia. *Journal of Research and Technology* Vol. 8 No. 2 Desember 2022: Page 215–225.

Abstract

Dyslexic children have difficulty recognizing letters with similar shapes such as b and d, w and m, n and u, p and q as a result they often misspell words and have poor reading and writing skills. Multisensory learning is an effective method of learning to read in dyslexic children. The traditional teaching methodology in schools today combines many students in one class, making it quite difficult for a teacher to apply remedial and multisensory methods to dyslexic students so that multimedia applications have an important role in the learning activities of dyslexic students. In this study the researcher tried to develop learning media using the Luther method, intended for Indonesian dyslexic children in which to optimize multisensory methods using augmented reality-based flashcards. Learning media has passed product testing and testing by experts. The test results showed that the flashcards have been designed have a marker rating of 3-5 (scale 1-5). The higher the rating, the faster the accuracy and speed of the flashcard scanning process. The test data showed that flashcards with a rating of 4-5 require a scan time of less than one second, while flashcards with a rating of 3 required a scan time of 1-2 seconds. Overall, the learning media developed can function properly, and are useful for supporting multisensory learning in dyslexic children.

Keywords: *Augmented Reality, Flashcards, Dyslexia, Multisensory Learning Media.*

Abstrak

Anak disleksia mengalami kesulitan untuk mengenali huruf dengan bentuk yang mirip seperti b dan d, w dan m, n dan u, p dan q akibatnya mereka kerap kali salah mengeja kata-kata dan memiliki ketrampilan membaca dan menulis yang buruk. Pembelajaran multisensoris merupakan salah satu metode pembelajaran membaca yang efektif pada anak disleksia. Metodologi pengajaran tradisional di sekolah-sekolah saat ini menggabungkan sejumlah kelas besar siswa di satu kelas, cukup menyulitkan seorang guru untuk menerapkan metode remedial dan multisensoris pada siswa disleksia sehingga aplikasi multimedia berperan penting dalam kegiatan belajar

siswa disleksia. Pada penelitian ini telah dikembangkan media pembelajaran menggunakan metode Luther, diperuntukkan untuk anak disleksia Indonesia yang didalamnya mengoptimalkan metode Multisensoris melalui penggunaan flashcard berbasis augmented reality. Media pembelajaran telah melewati pengujian produk dan pengujian oleh expert. Hasil pengujian menunjukkan bahwa flashcard yang telah didesain memiliki rating marker 3-5 (skala 1-5). Semakin tinggi rating, maka akurasi dan kecepatan proses pemindaian flashcard semakin cepat. Data pengujian mencatatkan flashcard rating 4-5 membutuhkan waktu pemindaian kurang dari satu detik, sedangkan flashcard rating 3 membutuhkan waktu pemindaian 1-2 detik. Secara keseluruhan media pembelajaran yang dikembangkan dapat berfungsi dengan baik, serta bermanfaat untuk menunjang pembelajaran multisensoris pada anak disleksia.

Kata Kunci: *Augmented Reality, Flashcard, Disleksia, Media Pembelajaran Multisensoris.*

1. Pendahuluan

Ketua Asosiasi Disleksia Indonesia pada tahun 2010 mengungkapkan sebanyak sepuluh hingga lima belas persen anak sekolah di dunia adalah penyandang disleksia (Hafni dkk, 2021). Jumlah anak sekolah di Indonesia sekitar 50 juta anak, diperkirakan lima juta diantaranya mengalami disleksia. Sebagian besar penderita disleksia ringan mencapai angka 85%. Disleksia merupakan gangguan neurologis tersembunyi, anak memiliki kesulitan belajar berbasis bahasa. Anak disleksia mengalami kesulitan untuk mengenali huruf dengan bentuk yang mirip seperti b dan d, w dan m, n dan u, p dan q (Daud dan Abas, 2013). Akibatnya mereka kerap kali salah mengeja kata-kata dan memiliki ketrampilan membaca dan menulis yang buruk (Tariq dan Latif, 2016). Penyebab disleksia masih belum jelas, penelitian mengungkapkan disleksia terjadi dengan prosentase 54% sampai 75% merupakan diwariskan, 68% pada kembar identik, dan 50% pada orang tua atau saudara kandung yang juga menderita disleksia (Rosen, 1977).

Disleksia sendiri bukan termasuk penyakit karena tidak ada obat untuk menyembuhkannya, melainkan diagnosa yang tepat waktu serta remedial menggunakan media pembelajaran yang menarik direkomendasikan untuk anak disleksia (Gabrieli, 2009; Udhiyanasari, 2019). Nofitasari (2015) mengungkapkan bahwa pembelajaran multisensoris merupakan salah satu metode pembelajaran membaca yang efektif pada anak disleksia. Multisensoris disini merupakan pembelajaran yang secara aktif melibatkan sensor audio, visual, dan kinestetik. Metodologi pengajaran tradisional di sekolah-sekolah saat ini menggabungkan sejumlah kelas besar siswa di satu kelas, cukup menyulitkan seorang guru untuk menerapkan metode remedial dan multisensoris pada siswa disleksia sehingga aplikasi multimedia berperan penting dalam kegiatan belajar siswa disleksia. Penelitian mengungkapkan bahwa pembelajaran interaktif multimedia berperan penting sebagai pelatihan remedial bagi siswa yang menderita gangguan neurologis (Azah dan Aziz, 2013). Penelitian terkait psikologi dan neuropsikologi pada anak disleksia (Rega dan Andrea, 2017) mengungkapkan bahwa mereka

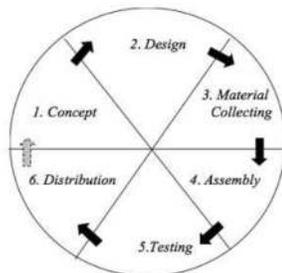
perlu dirangsang secara visual. Hasil penelitiannya menunjukkan siswa disleksia mendapatkan nilai yang lebih baik saat menggunakan *augmented reality* (AR) sebagai media belajar.

Pada penelitian Indriastuti (2015) telah mengembangkan buku audio untuk mengatasi kesulitan belajar anak disleksia. Namun, media Pembelajaran ini minim tampilan visual yang dinamis. Game untuk terapi membaca anak disleksia juga pernah dikembangkan (Purnomo dkk, 2017). Meski sudah mengandung unsur media audio dan visual dinamis, namun media pembelajaran ini masih belum memaksimalkan unsur kinestetis di dalamnya. Pengembangan media pembelajaran menggunakan *flashcard* berbasis AR yang di dalamnya mengandung unsur multisensoris (audio, visual, dan kinestetis) pernah dikembangkan Azzam dkk (2015) untuk menunjang pembelajaran anak pra sekolah. Namun, media ini belum dikhususkan untuk anak disleksia. Media pembelajaran yang dikhususkan untuk anak disleksia pernah dikembangkan (Bhatti et al, 2020; Karamanoli & Tsinakos, 2016). Namun, keduanya belum bisa digunakan untuk anak disleksia di Indonesia akibat penerapan bahasa yang berbeda. Penulis pernah mengembangkan media pembelajaran berbasis AR (Anggraeni et al, 2019), tapi tidak mengimplementasikan unsur audio karena diperuntukkan untuk pembelajaran anak tunarungu.

Pada penelitian ini dilakukan percobaan pengembangan media pembelajaran untuk anak disleksia Indonesia yang mengoptimalkan metode multisensoris (audio, visual, dan kinestetis) melalui penggunaan *flashcard* berbasis AR. Media pembelajaran ini secara aktif melibatkan sensor-sensor indra pada tubuh manusia, diantaranya indra pendengaran/telinga melalui audio yang diperdengarkan pada saat *flashcard* dipindai, indra penglihatan/mata melalui visual video animasi materi yang tayang pada saat *flashcard* dipindai, dan indra peraba/kulit yang dirasakan oleh anak disleksia pada saat mereka memegang/meraba dan membolak-balik *flashcard* sesuai level materi. Materi yang diangkat ke dalam media pembelajaran ini ditekankan pada huruf-huruf yang sulit dipahami oleh anak disleksia seperti huruf b – d, b – p, d – p, h – n, a – o, u – n, i – l, m – n, m – w. Aplikasi ini dikhususkan untuk pembelajaran anak disleksia Indonesia dengan menerapkan klasifikasi dan *levelling* materi sehingga membuat anak-anak lebih tertantang dan candu untuk belajar dan remedial. Materi didalamnya meliputi pengenalan huruf, penekanan huruf pada kosakata, penyusunan kalimat sederhana, dan pemahaman paragraf.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini menerapkan metode Luther (Binanto, 2015) seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Siklus Pengembangan Aplikasi Multimedia Metode Luther

2.1 Concept

Pada tahap ini dilakukan studi literatur dan studi eksisting untuk mengumpulkan beberapa referensi dari berbagai sumber yang sudah ada mengenai media pembelajaran untuk anak

disleksia. Tujuannya agar perancangan konsep aplikasi menjadi lebih matang dari hasil evaluasi produk-produk eksisting dan literasi yang ada. Tabel studi eksisting dapat dilihat pada Tabel 1 yang menunjukkan bahwa media pembelajaran yang ada saat ini untuk anak disleksia sudah berbasis multimedia, namun belum sepenuhnya menerapkan mutisensoris dan AR. Media pembelajaran berbasis AR belum diperuntukkan bagi anak disleksia.

Tabel 1. Studi Eksisting Media Pembelajaran

No	Aplikasi	Keterangan
1	 <i>I Can Fly Read</i>	Pengembang: <i>Reading Specialists of Long Land, LLC</i> . Platform: IOS. Ukuran: 59,4 MB <ul style="list-style-type: none"> - Belum menerapkan AR. - Aplikasi ini digunakan untuk anak disleksia. - Konten berupa abjad, kosakata, kalimat sederhana. - Berbahasa Inggris. - Pengguna perlu membeli buku untuk bisa menggunakan aplikasi secara penuh. - Aplikasi ini berbentuk sebuah permainan, terdapat banyak level permainan dengan tingkat kesulitan berbeda. Huruf-huruf yang ada didalam aplikasi ini adalah huruf yang sering tertukar pada anak disleksia.
2	 <i>Dyslexia Test</i>	Pengembang: <i>Online Reading Tutor Services Inc</i> . Platform: IOS. Ukuran: 24,2 MB <ul style="list-style-type: none"> - Belum menerapkan AR. - Konten berupa audio huruf maupun kosa kata yang diperuntukkan disleksia. - Aplikasi ini digunakan untuk melakukan <i>screening</i> disleksia melalui audio. - Kelebihan: aplikasi ini terbilang cukup ringan, dan simpel untuk digunakan. - kekurangan: Tampilan terlalu sederhana, dan beberapa <i>flow</i> sulit.
3	 <i>Dyslexia Training App</i>	Pengembang: <i>jtnk.psp</i> . Platform: Android. Ukuran: 62,90 MB <ul style="list-style-type: none"> - Belum menerapkan AR. - Aplikasi ini untuk disleksia mengenali huruf. - Pada aplikasi ini terdapat suara dan pilihan jawaban. - Materi yang diberikan pada aplikasi ini untuk huruf-huruf yang sering tertukar oleh anak disleksia seperti b - d, p- b, dll.
4	 <i>Zuper Keju AR Game Card</i>	Pengembang: <i>Reimajina</i> . Platform: Android. Ukuran: 88 MB <ul style="list-style-type: none"> - Bukan untuk disleksia. - Konten berupa animasi dari scan AR kartu dan wajah, game. - Suara latar belakang: <i>battle</i>.
5	 <i>Lexipal</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Digunakan untuk disleksia. - Belum menerapkan AR. - Konten berisi permainan bentuk dan pola, persamaan, perbedaan, dan perbandingan, ingatan jangka pendek, asosiasi obyek, persepsi arah, urutan aktivitas, pemahaman tempat, konsep waktu, keterampilan sosial, huruf, suku kata, serta kalimat sederhana.

2.2 Design

Pada tahap ini dilakukan desain *flashcard* (Gambar 2), desain *mock up* (Gambar 3), dan *flowchart system* (Gambar 4). Alur kerja sistem aplikasi dijabarkan pada tahap ini. Pada saat masuk menu mulai, setelah itu terdapat pilihan materi mulai dari pengenalan huruf sampai menyimpulkan paragraf. *Flashcard* yang sudah diunggah ke *vuforia database* akan menjadi

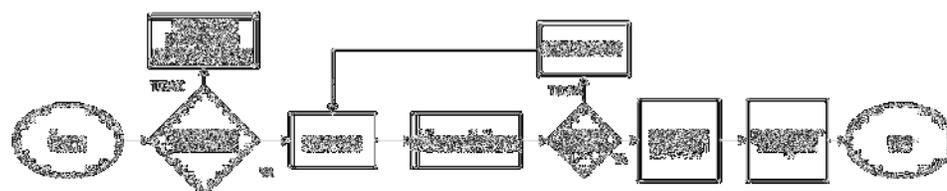
marker, sehingga aplikasi AR bisa berjalan saat *marker* telah terdeteksi oleh kamera. *Marker* yang tertangkap kamera AR akan menampilkan video animasi 2D. Tahap ini juga ada proses pembuatan *storyboard* animasi yang akan tampil di AR untuk setiap pemindaian *flashcard*.

No	Scene	Mark Flashcard
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
31		
32		
33		
34		
35		
36		
37		
38		
39		
40		
41		
42		
43		
44		
45		
46		
47		
48		
49		
50		
51		
52		

Gambar 2. List Desain Flashcard

No	Mock Up	Keterangan
1		Rancangan menu utama
2		Rancangan menu pernapas
3		Rancangan halaman informasi
4		Rancangan menu pengisian huruf
5		Rancangan menu pencarian pengisian huruf
6		Rancangan pencarian huruf
7		Rancangan menu pencarian pengisian huruf
8		Rancangan menu kuisan ejaan
9		Rancangan menu pemilihan kalimat ejaan
10		Rancangan menu pemilihan menyempulkan pengisian ejaan

Gambar 3. List Desain Mock Up



Gambar 4. Flowchart System

2.3 Material Collecting

Materi pembelajaran yang dimuat dalam media pembelajaran ini mengacu arahan materi dari psikolog dan Guru BK SD Al-Falah Darussalam yang menangani skrining awal dan pendampingan anak disleksia. Materi Pembelajaran yang telah divalidasi oleh *expert* dapat dilihat pada Gambar 5.

No	Kategori	Materi	Aset	Keterangan										
1	Pengenalan	a	a. apel	Pada Flashcard	39	olahraga	olahraga		58	Menyimpulkan paragraf	ayah ku adalah seorang petani. Aku setiap hari ayah pergi ke sawah untuk	Menampilkan objek dengan teks yang telah sesuai dengan voice over yang diucapkan		
2	Huruf	b	b. bola	berisi huruf kapital maupun huruf	40	ombak	ombak							
3		c	c. cacing	biasa, pada AR	41	olahraga	olahraga							
4		d	d. donat		42	unta	unta							
5		e	e. es krim	berisi cara	43	uang	uang							
6		f	f. flamengo	permainan	44	hujan	hujan							
7		g	g. gurita	pelepatan	45	lilin	lilin							
8		h	h. harimau	kalau di AR diajari	46	kaul	kaul							
9		i	i. ikan	cara penulisan	47	tali	tali							
10		j	j. jus	huruf aya	48	menangis	menangis							
11		k	k. kunang-kunang		49	minum	minum							
12		l	l. lesteria		50	nyamuk	nyamuk							
13		m	m. monyet		51	mawar	mawar							
14		n	n. nanas		52	mewek	mewek							
15		o	o. obat		53	Kalimat sederhana	Budi makan bakpao	Anak laki-laki makan bakpao				Menampilkan susunan kata per suku kata diikuti kemunculan objek		
16		p	p. pati		54		Ilalang	Domba mengunyah ilalang						
17		q	q. quran		55		Bunda minum obat	Gambar perempuan minum obat						
18		r	r. rei		56		Panda memanjat pohon	Panda memanjat pohon						
19		s	s. sput		57		Orang bermain ombak	Orang berselancar di ombak						
20		t	t. tali									60		Aku memiliki hewan peliharaan yang sangat lucu dan imut. Ku beri dia nama Milo. Ia memiliki bulu berwarna coklat dan memiliki
21		u	u. ular											
22		v	v. volun											
23		w	w. wortel											
24		x	x.											
25		y	y. yeyo											
26	z	z. zebra												
27	Penekanan huruf	badak	badak	Menampilkan susunan huruf dari kosa kata,										
28		domba	domba	membaca dieja,										
29		hupak	hupak	membaca sebutan utahi dari kosa kata,										
30		bakpao	bakpao	objek sesuai dengan suara yang ada.										
31		pabrik	psabrik											
32		dapur	dapur											
33		pedang	pedang											
34		panda	panda											
35		hutan	hutan											
36		hantu	hantu											
37		panahi	panahi											
38		obat	obat											

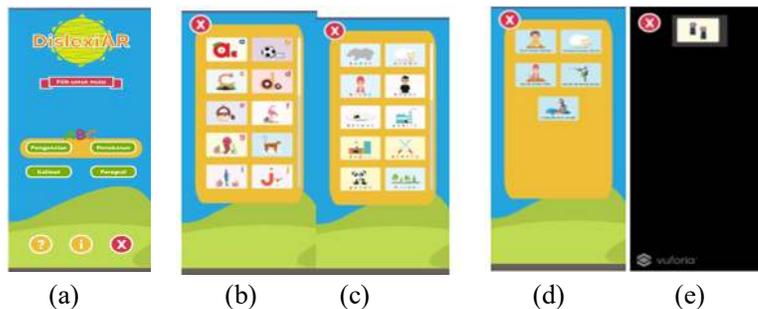
Gambar 5. List Materi Pembelajaran

No	Gambar	Teknik Penganimasian	No	Gambar	Teknik Penganimasian	No	Gambar	Teknik Penganimasian
1		• Position • Scale • Trim path • Opacity • Easyease			• Position • Scale • Trim path • Opacity • Easyease			• Position • Scale • Rotation • Trim path • Opacity • Easyease
		• Position • Scale • Trim path • Opacity • Easyease			• Position • Scale • Trim path • Opacity • Puppet pin tools • Easyease			• Position • Scale • Rotation • Trim path • Opacity • Easyease • Wave wrap
		• Position • Scale • Trim path • Opacity • Easyease			• Position • Scale • rotation • Trim path • Opacity • Easyease			• Position • Scale • Rotation • Trim path • Opacity • Easyease • Wave wrap
		• Position • Scale • Trim path • Opacity • Easyease			• Position • Scale • Trim path • Opacity • Easyease			• Position • Scale • Rotation • Trim path • Opacity • Easyease • Puppet pin tools • Wiggle Expression
		• Position • Scale • Trim path • Opacity • Easyease			• Position • Scale • Rotation • Trim path • Opacity • Easyease • Masking			• Position • Scale • Rotation • Trim path • Opacity • Easyease
		• Position • Scale • Trim path • Opacity • Easyease			• Position • Scale • Rotation • Trim path • Opacity • Easyease			• Position • Scale • Trim path • Opacity • Easyease • Wiggle expression
		• Position • Scale • Trim path • Opacity • Easyease			• Position • Scale • Rotation • Trim path • Opacity • Easyease			• Position • Scale • Trim path • Opacity • Easyease • Rigging • Rotation

Gambar 6. List Teknik Animasi

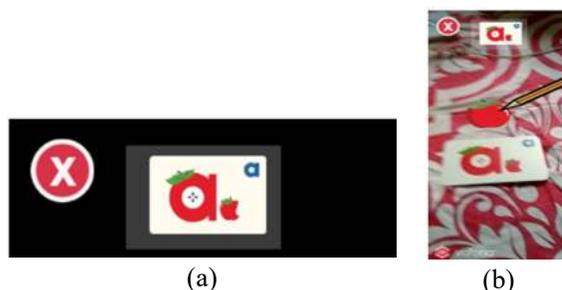
3. Hasil dan Diskusi

Hasil akhir dari produk ini adalah media pembelajaran yang dikhususkan untuk anak disleksia dengan menerapkan pembelajaran multisensoris melalui penerapan kinestetik dalam penggunaan *flashcard* dan *smartphone* serta audio-visual melalui animasi pada aplikasi AR. Aplikasi tersebut dapat diakses di <https://bit.ly/DislexiAR>. Pertama kali dibuka aplikasi akan menampilkan main menu seperti Gambar 7(a). Pada main menu terdapat 4 pilihan utama: Pengenalan, Penekanan, Kalimat, dan Paragraf. Pengenalan digunakan untuk memindai *flashcard* pengenalan huruf, penekanan digunakan untuk memindai *flashcard* penekanan huruf, kalimat digunakan untuk memindai *flashcard* kalimat sederhana, paragraf digunakan untuk memindai *flashcard* menyimpulkan paragraf. Tampilan menu seperti pada Gambar 7.



Gambar 7. Hasil Aplikasi DislexiAR (a) Halaman Menu Utama; (b) Pengenalan Huruf; (c) Penekanan Huruf pada kosakata; (d) Penyusunan Kalimat; (e) Paragraf Sederhana

Jika salah satu dari menu tersebut dipilih, terdapat pilihan *flashcard* yang akan dipindai sesuai dengan gambar yang tertera pada *flashcard*. Pengguna dapat memilih menu pindai dengan memilih gambar sesuai *flashcard* yang akan dipindai. *User* dapat berpindah memindai *flashcard* lain dengan menggeser dan menekan menu seperti Gambar 8(a) pada menu pindai *flashcard*. Pengguna dapat memindai kartu *flashcard* dengan cara mengarahkan kamera pada *flashcard* seperti Gambar 8(b). Pengguna harus memastikan gambar pada Gambar 8(a) harus sesuai dengan *flashcard* yang akan dipindai. Jika pengguna ingin memindai *flashcard* lain, pengguna bisa menggeser menu pada Gambar 8(a) dan menekan gambar yang sesuai dengan *flashcard* yang akan dipindai.



Gambar 8. Pemindaian AR (a) Proses Pemindaian *Flashcard* (b) Hasil Pemindaian

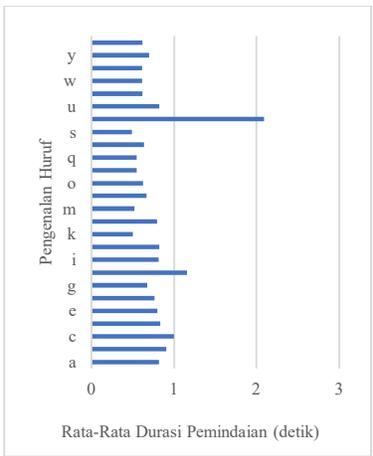
Untuk memastikan kualitas ilustrasi *flashcard* dapat terdeteksi dengan tepat saat diintegrasikan dengan aplikasi AR, maka dilakukan pengujian *marker* menggunakan sistem *rating* bintang skala 1-5. Pengujian ini dilakukan menggunakan aplikasi Vuforia. Semakin

banyak bintang yang diperoleh, maka semakin baik kualitas ilustrasi *flashcard* tersebut, dengan tingkat akurasi pemindaian semakin tinggi. Hasil pengujian yang memperoleh *rating* bintang 3 ke bawah, maka dilakukan perbaikan desain ilustrasi untuk menjamin hasil yang lebih baik. Hasil pengujian dan perbaikan ilustrasi *flashcard* dapat dilihat pada Gambar 9.

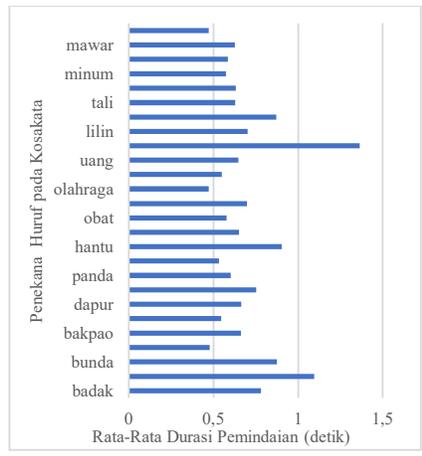
No	Verifikasi 1	Verifikasi 2	Verifikasi 3
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			

Gambar 9. Hasil Pengujian dan Perbaikan Ilustrasi *Flashcard*

Pengujian pemindaian *flashcard* pada aplikasi AR dilakukan untuk menguji akurasi dan durasi waktu pemindaian. Pengujian masing-masing *flashcard* dilakukan sebanyak sepuluh kali (Gambar 10 dan 11). Hasil pengujian menunjukkan bahwa *flashcard* yang telah didesain memiliki *rating marker* 3-5 (skala 1-5). Semakin tinggi *rating*, maka akurasi dan kecepatan proses pemindaian *flashcard* semakin cepat. Data pengujian mencatatkan *flashcard rating* 4-5 membutuhkan waktu pemindaian kurang dari satu detik, sedangkan *flashcard rating* 3 membutuhkan waktu pemindaian 1-2 detik.

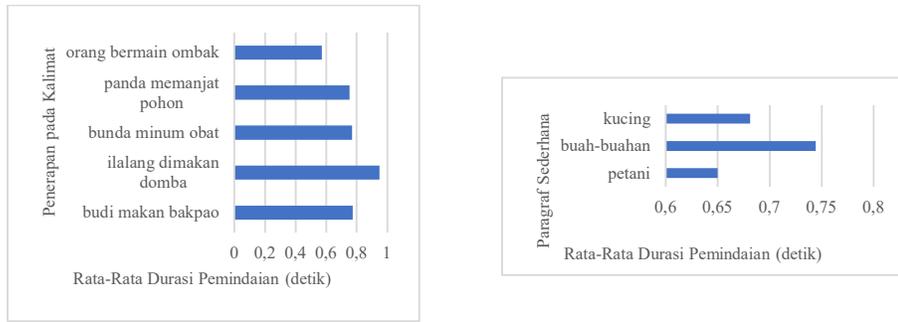


(a)



(b)

Gambar 10. Pengujian Akurasi dan Durasi Waktu Pemindaian: (a) Pengenalan Huruf; (b) Penekanan Huruf pada Kosakata

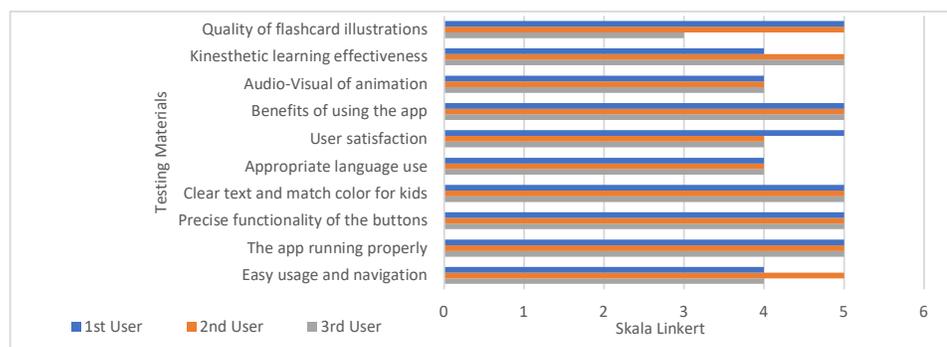


(c) (d)
 Gambar 11. Pengujian Akurasi dan Durasi Waktu Pemindaian: (c) Penerapan pada Kalimat; (d) Paragraf Sederhana

Pengujian fitur dilakukan untuk memastikan setiap tombol dan fitur pada aplikasi AR dapat berjalan lancar. Hasil uji fitur dapat dilihat pada Tabel 2. Secara keseluruhan media Pembelajaran yang dikembangkan dapat berfungsi dengan baik, serta bermanfaat untuk menunjang pembelajaran multisensoris pada anak disleksia.

Tabel 2. Hasil Pengujian Fitur

Halaman Interface	Pengujian	Status
Menu Utama	Tombol Informasi	Berhasil
	Tombol Keluar	Berhasil
	Tombol Petunjuk	Berhasil
	Tombol Pengenalan Huruf	Berhasil
	Tombol Penekanan Kosakata	Berhasil
	Tombol Penerapan Kalimat	Berhasil
	Tombol Paragraf Sederhana	Berhasil
Informasi	Tombol Tutup	Berhasil
Petunjuk	Tombol Tutup	Berhasil
Pengenalan Huruf	Tombol Tutup	Berhasil
Penekanan Kosakata	Tombol Tutup	Berhasil
Penerapan Kalimat	Tombol Tutup	Berhasil
Paragraf Sederhana	Tombol Tutup	Berhasil



Gambar 12. Hasil Pengujian *Expert*

Media pembelajaran multisensoris ini telah diujikan kepada tiga orang *expert* (Gambar 12), masing-masing adalah *expert* pada bidang psikologi anak disleksia, *expert* bidang aplikasi AR, dan *expert* bidang UI/UX. Mereka mencoba menggunakan *flashcard* yang terintegrasi aplikasi AR, dengan seluruh fitur yang ada di dalamnya. Masing-masing *expert* memberikan ulasan dan memberikan penilaian menggunakan skala *likert* dengan 5 titik respon diantaranya: 1 (sangat setuju), 2 (setuju), 3 (cukup setuju), 4 (tidak setuju), dan 5 (sangat tidak setuju). Dari hasil pengujian dapat disimpulkan media pembelajaran multisensoris menggunakan *flashcard* berbasis AR dapat berjalan dengan lancar, cara pemakaian cukup mudah dan jelas. Pemilihan jenis tipografi dan warna sesuai untuk anak-anak usia 4-7 tahun yang menjadi target pengguna nantinya. Dalam implementasinya disarankan anak disleksia tetap didampingi oleh guru/pendamping untuk mendukung pembelajaran kinestetik melalui interaksi tanya jawab. Dalam penggunaannya, disarankan dalam durasi maksimal 4-7 menit sekali penggunaan. Dari pengujian pada beberapa *device*, disarankan aplikasi AR digunakan pada *smartphone* dengan spesifikasi minimum versi android 8, RAM 3 GB, *Processor Octa-core*.

4. Kesimpulan

Media pembelajaran untuk anak disleksia Indonesia yang didalamnya mengoptimalkan metode multisensoris (audio, visual, dan kinestetik) melalui penggunaan *flashcard* berbasis AR telah dikembangkan. Pembelajaran dikhususkan untuk anak disleksia usia 4-7 tahun, dengan materi yang telah melalui validasi *expert* meliputi pengenalan huruf, penekanan huruf pada kosakata, penyusunan kalimat sederhana, dan pemahaman paragraf. Media pembelajaran telah melewati pengujian produk dan pengujian oleh *expert*. Hasil pengujian menunjukkan bahwa *flashcard* yang telah didesain memiliki *rating marker* 3-5 (skala 1-5). Dari hasil pengujian dapat disimpulkan media pembelajaran multisensoris menggunakan *flashcard* berbasis AR dapat berjalan dengan lancar, cara pemakaian cukup mudah dan jelas. Pemilihan jenis tipografi dan warna sesuai untuk anak-anak usia 4-7 tahun yang menjadi target pengguna nantinya. Dalam implementasinya disarankan anak disleksia tetap didampingi oleh guru/pendamping untuk mendukung pembelajaran kinestetik melalui interaksi tanya jawab. Dalam penggunaannya, disarankan dalam durasi maksimal 4-7 menit sekali penggunaan. Dari pengujian pada beberapa *device*, maka disarankan aplikasi AR digunakan pada *smartphone* dengan spesifikasi minimum versi android 8, RAM 3 GB, *Processor Octa-core*.

Daftar Pustaka

- Anggraeni, Martianda Erste, Sarinastiti, Widi, and Wati, Setiyo. 2019. *Indonesian Sign Language (SIBI) Vocabulary Learning Media Design Based on Augmented reality for Hearing-Impaired Children*. Jurnal EECCIS (Electrics, Electronics, Communications, Controls, Informatics, Systems) Vol. 13 No. 3 pp. 139-144.
- Azzam, A., R.M., Faisal, dan Ridwan A.P., Muhammad. 2015. *Pembangunan Flash Card berbasis Augmented Reality untuk Menunjang Pembelajaran pada Anak Pra Sekolah*. Jurnal Teknologi Industri.
- Bhatti, Z., Bibi, M., and Shabbir, N. 2020. *Augmented Reality based Multimedia Learning for Dyslexic Children*. 3rd International Conference on Computing, Mathematics and

- Engineering Technologies (iCoMET)*, Sukkur, Pakistan, 2020, pp. 1-7, doi: 10.1109/iCoMET48670.2020.9073879.
- Binanto, Iwan. 2015. Tinjauan Metode Pengembangan Perangkat Lunak Multimedia yang Sesuai untuk Mahasiswa Tugas Akhir. Seminar Nasional Rekayasa Komputer dan Aplikasinya. ISBN: 978-602-71695-1-7.
- Hafni, Nur, Lutfiana, Fika, dan Safitri, Edy. 2021. Implementasi Metode Multisensoris untuk Meningkatkan Baca Tulis Quran pada Anak Disleksia dan Autis di Sekolah Khusus Taruna Al-Quran Yogyakarta. Jurnal Mahasiswa FIAI-UII, at-Thullab, Vol.2, Nomor 2 Februari-September, ISSN: 2685-8924. e-ISSN: 2685-8681.
- Indriastuti, Faiza. 2015. Pengembangan Buku Audio untuk Mengatasi Kesulitan Belajar Anak Disleksia. *Jurnal Teknologi Pendidikan*
- J. D. E., Gabrieli. 2009. Dyslexia: A New Synergy between Education and Cognitive Neuroscience. *Science*, vol. 325, no. 5938, pp. 280–283.
- Karamanoli, Persefoni and Tsinakos, Avgoustos. 2016. Augmented Reality and Dyslexia: A New Approach in Teaching Students.
- N., Azah and A., Aziz. 2013. Children's Interaction with Tablet Applications: Gestures and Interface Design. vol. 02, no. 03, pp. 447–450.
- Nofitasari, Anggun. 2015. Teori dan Metode Pengajaran pada Anak Dyslexia. Prosiding Seminar Nasional PGSD UPY
- Purnomo, A., Azizah, I.N. Hartono, R., Hartatik, dan Bawono, S.A.T. 2017. Pengembangan Game untuk Terapi Membaca bagi Anak Disleksia dan Diskalkulia. *Jurnal Teknik Mesin Elektro dan Ilmu Komputer* 8(2).
- R., Tariq and S., Latif. 2016. A Mobile Application to Improve Learning Performance of Dyslexic Children with Writing Difficulties. *Journal of Educational Technology & Society*, vol. 19, no. 4, pp. 151–166.
- Rega, Angelo and Mennitto, Andrea. 2017. *Augmented Reality* as an Educational and Rehabilitation Support for Developmental Dyslexia. Italy.
- Rosen, G. D. 1977. Developmental Dyslexia: Neural, Cognitive, and Genetic Mechanisms.
- S. M., Daud and H., Abas 2013. Dyslexia baca' mobile app -The learning ecosystem for dyslexic children. *Proceedings - International Conference on Advanced Computer Science Applications and Technologies, ACSAT 2013*, no. January 2015, pp. 412–416, 2014.
- Udhiyanasari, K. Y. 2019. Upaya Penanganan Kesulitan Membaca Permulaan pada Anak. *Journal of Special Education*.

