

**PEMBANGUNAN AR ALPHABETS : APLIKASI
INTERAKTIF PRA SEKOLAH**

AZHAR BIN MANAP

UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA

PEMBANGUNAN AR ALPHABETS : APLIKASI INTERAKTIF PRA SEKOLAH

AZHAR BIN MANAP

TESIS YANG DIKEMUKAKAN UNTUK MEMPEROLEH IJAZAH
SARJANA

<FAKULTI PENDIDIKAN UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA BANGI>
UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA
BANGI

2025

PENGAKUAN

Saya akui karya ini adalah hasil kerja saya sendiri kecuali nukilan dan ringkasan yang tiap-tiap satunya telah saya jelaskan sumbernya.

2 JUN 2025

AZHAR BIN MANAP
<P131751>

PENGHARGAAN

Terima kasih kepada sekian yang menawarkan bantuan.

ABSTRAK

Inilah abstrak dalam Bahasa Melayu. Data korpus merupakan data bahasa Melayu yang datangnya dalam dua bentuk sumber, iaitu bentuk tulisan dan bentuk lisan. Bentuk tulisan seperti buku, majalah, surat khabar, makalah, monograf, dokumen, kertas kerja, efemeral, puisi, drama, kad bahan, surat, risalah dan sebagainya. Sementara bentuk lisan yang ditranskripsikan seperti ucapan, wawancara, temu bual, perbualan dan sebagainya dalam pelbagai bentuk rakaman.

<JDKKDKDKDKDDKDKDKDKDKKKDKDDK>

ABSTRACT

ok okpa chups bonbon. Donut sugar plum fruitcake liquorice chocolate pastry lollipop chocolate bar cookie. Jelly-o donut marshmallow chupa chups danish. Sugar plum pudding sweet roll muffin applicake biscuit tart fruitcake wafer. Pudding croissant carrot cake tiramisu candy canes. Powder powder jelly-o. Pie croissant cake chocolate cake carrot cake sweet apple pie sweet roll donut.

KANDUNGAN

	Halaman
PENGAKUAN	
PENGHARGAAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KANDUNGAN	vi
SENARAI ILUSTRASI	x
SENARAI JADUAL	xii
SENARAI SIMBOL	xiii
 BAB I PENGENALAN	
1.1 PENDAHULUAN	1
1.2 Latar Belakang Kajian	3
1.3 Pernyataan Masalah	5
1.4 Objektif Kajian	6
1.5 Soalan Kajian	6
1.6 Batasan Kajian	7
1.7 Latar Belakang Kajian	10
1.8 Objektif Kajian	12
1.9 Soalan Kajian	13
1.10 Batasan Kajian	13
1.11 Kepentingan Kajian	14
1.11.1 Kepentingan kepada Murid Prasekolah	14
1.11.2 Kepentingan kepada Guru	14
1.11.3 Kepentingan kepada Sistem Pendidikan	14
1.11.4 Kepentingan kepada Penyelidikan Teknologi	15
1.12 Definisi Operasi	15
1.12.1 Literasi Awal	15
1.12.2 Murid Prasekolah	16

	1.12.3 1.8.4 Aplikasi Pembelajaran	16
	1.12.4 Pencapaian	16
1.13	Kepentingan Kajian	17
1.14	Definisi Operasi	18
BAB II	KAJIAN LITERATUR	
2.1	Pengenalan	20
2.2	Teori New Literacy Studies (NLS)	20
	2.2.1 Pengenalan kepada NLS	20
	2.2.2 Implikasi NLS dalam Pendidikan Moden	21
	2.2.3 Kajian Terdahulu Mengenai NLS dan AR dalam Pendidikan	22
	2.2.4 Implikasi kepada Kajian ini	22
	2.2.5 1Implikasi kepada Kajian Ini	23
	2.2.6 Kesimpulan	23
	2.2.7 Multiliteracies dan Literasi Digital	23
	2.2.8 1Multiliteracies dan Literasi Digital dalam Konteks Pendidikan	24
	2.2.9 Kajian Terdahulu Mengenai Multiliteracies dan Literasi Digital	25
	2.2.10 Implikasi kepada Kajian Ini	25
	2.2.11 5Kesimpulan	26
2.3	Literasi Digital dan Teknologi Pendidikan	26
	2.3.1 Pngenalan kepada Literasi Digita	26
	2.3.2 Kepentingan Literasi Digital dalam Kurikulum Pendidikan	27
	2.3.3 Kesimpulan	28
	2.3.4 Sejarah Perkembangan Augmented Reality (AR)	28
	2.3.5 Kajian Terdahulu mengenai AR dalam Pendidikan	29
	2.3.6 SINTESIS	35
BAB III	REKA BENTUK DAN PEMBANGUNAN APLIKASI	
3.1	PENGENALAN	37
3.2	Reka Bentuk Kajian	37
3.3	Pelaksanaan Kajian	39
	3.3.1 Tempat Kajian	39
	3.3.2 Sampel kajian	40

3.4	Subjek Kajian	40
3.5	Instrumen Kajian	41
3.5.1	Kesahan Instrumen Kajian	43
3.5.2	Pengumpulan Data	43
3.5.3	Model Pembangunan Aplikasi	44
3.5.4	Pemilihan Model Pembangunan Aplikasi	45
3.5.5	Fasa Analisis	47
3.5.6	Fasa Reka Bentuk	47
3.5.7	Fasa Pembangunan	49
3.5.8	Fasa Pelaksanaan	49
3.5.9	Fasa Penilaian	50
BAB IV	PEMBANGUNAN APLIKASI	
4.1	Pengenalan	51
4.1.1	Komponen Utama	51
4.2	Pembangunan dan Pembinaan Aplikasi	51
4.3	Langkah Pembinaan Perisian	52
4.3.1	Proses Analisis Keperluan	53
4.3.2	Mengumpulkan Bahan	54
4.3.3	Mempelajari Isi Kandungan	55
4.3.4	Keperluan Data dan Fungsian	55
4.3.5	Menentukan Keperluan dan Matlamat	55
4.4	Keperluan Sistem	56
4.4.1	Membuka Aplikasi AR Alphabet	56
4.4.2	Antara Muka Pengenalan	57
4.4.3	Antara Muka Modu Membaca Pengenalan Huruf)	58
4.4.4	Write (Menulis dan Melukis)	59
4.4.5	image (Visualisasi Dots Sequences)	60
4.4.6	Pattern (Latihan Corak dan Teka-Teki)	61
4.4.7	Quiz (Ujian Penilaian Interaktif)	62
4.4.8	Puzzle (Latihan Corak dan Teka-Teki)	63
4.4.9	AR Mode (Pengalaman Pembelajaran dalam Augmented Reality)	64
4.4.10	Antaramuka Modul Exit	66
4.4.11	Antaramuka Modul Amaran	67
4.4.12	Antaramuka Modul Download Marker	68
4.4.13	Antaramuka Modul Sub-Topik	69
4.4.14	Antamuka Developer Interface	70
4.4.15	Antaramuka Sub Modul Letters	71
4.4.16	Antaramuka Sub Modul Phonics	71

4.4.17	Antaramuka Sub Modul Sequences (Menyusun Huruf)	72
4.4.18	Antaramuka Sub Modul Dot (Menyambung Abjad)	73
4.4.19	Antaramuka Sub Modul Write (Menulis Mengikut Titik Terputus)	74
4.4.20	Antaramuka Sub Modul Draw (Menukar Warna dengan Sentuhan)	75
BAB V	DAPATAN KAJIAN	
5.1	PENDAHULUAN	78
BAB VI	PENGENALAN	
6.1	PENDAHULUAN	79
RUJUKAN		80
LAMPIRAN		
A	Huraian	81
B	Dapan Kajian	82

SENARAI ILUSTRASI

No. Rajah		Halaman
2.1	Aplikasi AR	31
3.1	Methodologi Kajian	38
3.2	Subjek Kajian	41
3.3	Instrumen Kajian	42
3.4	MODEL ADDIE	45
3.5	Model ADDIE	46
4.1	Prosedur Pembinaan Perisian	53
4.2	Antaramuka Splash Screen/Pengenalan	58
4.3	Antaramuka Read	59
4.4	Antaramuka Write	60
4.5	Antaramuka imej	61
4.6	Antaramuka Pattern	62
4.7	Antaramuka Quiz	63
4.8	Antaramuka Puzzle	64
4.9	Antaramuka AR Mode	65
4.10	Enter Caption	66
4.11	Antaramuka Modul Exit	67
4.12	Antaramuka Modul Amaran	68
4.13	Antaramuka Modul Download Marken	69
4.14	Antaramuka Modul Sub-Topik	70
4.15	Antamuka Developer	71
4.16	Antaramuka Sub Modul Letters	72
4.17	Antaramuka Sub Modul Phonics	73

4.18	Antaramuka Sub Modul Sequences	74
4.19	Antaramuka Sub Modul Dot	75
4.20	Antaramuka Sub Modul Write	76
4.21	Antaramuka Sub Modul Draw	77

SENARAI JADUAL

No. Jadual		Halaman
2.1	Kajian dan Fokus Literasi	22

SENARAI SIMBOL

b, c pemalar

C_f pekali geseran kulit setempat

BAB I

PENGENALAN

1.1 PENDAHULUAN

Teknologi Augmented Reality (AR) telah mengalami evolusi yang signifikan, terutamanya dalam sektor pendidikan, kerana kemampuannya menggabungkan elemen maya dan nyata dalam satu ruang interaktif yang mampu meningkatkan keberkesanan pembelajaran (Azuma, 1997; Wu et al., 2013; Bacca et al., 2014; Billingham & Dünser, 2012). Dalam pendidikan prasekolah, asas literasi dilihat sebagai tunjang utama dalam membentuk kemahiran asas membaca dan menulis yang kritikal untuk perkembangan kognitif kanak-kanak (Mayo, 2019; Jamila et al., 2012).

Beberapa kajian menunjukkan bahawa penggunaan pendekatan pembelajaran berasaskan visual, auditori, dan interaktif—seperti yang disokong oleh teknologi AR—dapat memudahkan pemahaman konsep asas huruf serta meningkatkan motivasi dan penglibatan murid (Chen et al., 2020; Rahmawati et al., 2022; Bower et al., 2014; Radu, 2014). Pendekatan tradisional dalam pendidikan awal, seperti penggunaan buku teks, kad imbas, dan latihan bertulis, masih menjadi pilihan utama di kebanyakan prasekolah.

Namun, kurangnya unsur interaktif dalam kaedah konvensional ini sering menyebabkan sebilangan murid menghadapi kesukaran dalam mengenal pasti dan menguasai huruf dengan berkesan (Rahmawati et al., 2022; Jamila et al., 2012). Sebaliknya, aplikasi teknologi AR memberikan peluang pembelajaran yang lebih dinamik dan menyeronokkan dengan membolehkan murid memvisualisasikan huruf dalam bentuk tiga dimensi (3D), mendengar sebutan yang betul, serta berinteraksi

dengan animasi yang dapat memperkukuhkan pemahaman konsep (Gunalan et al., 2023; Billinghamurst & Dünser, 2012).

Oleh yang demikian, integrasi AR dalam proses pengajaran dan pembelajaran bukan sahaja dapat merangsang minat dan motivasi murid, tetapi juga meningkatkan daya ingatan serta penguasaan literasi awal melalui pendedahan visual, auditori, dan elemen interaktif (UNESCO, 2022; Chen et al., 2020; Radu, 2014).

Kajian ini memfokuskan kepada penilaian keberkesanan aplikasi AR Alphabets dalam membantu murid prasekolah mengenal huruf dengan cara yang lebih menyeronokkan dan interaktif, di samping meneliti kelebihan serta kekurangan penggunaan teknologi ini berbanding pendekatan tradisional seperti buku teks dan latihan bertulis (Kementerian Pendidikan Malaysia, 2015; Gunalan et al., 2023).

Melalui integrasi elemen visual, audio, dan animasi dalam aplikasi AR, diharapkan pembelajaran huruf menjadi lebih efektif serta dapat meningkatkan pemahaman dan minat murid (Billinghurst & Dünser, 2012; Wu et al., 2013). Dapatan kajian lepas turut membuktikan bahawa penglibatan aktif murid dalam aktiviti pembelajaran yang menyeronokkan dan interaktif mampu mempercepat penguasaan literasi awal (Mayo, 2019; Bower et al., 2014).

Sejajar dengan hasrat untuk memperkasakan pendidikan abad ke-21, Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM) turut menyokong penggunaan teknologi inovatif seperti AR di peringkat prasekolah melalui Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia (PPPM) 2013–2025 (Kementerian Pendidikan Malaysia, 2013).

Kajian ini bertujuan membangunkan serta menilai aplikasi AR Alphabets dalam konteks pembelajaran prasekolah, di samping meneliti bagaimana teknologi inovatif ini dapat menyokong murid dalam mengenali dan memahami huruf secara lebih berkesan. Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM) telah mengambil langkah proaktif dalam mereformasi sistem pendidikan negara, termasuk menerusi pelaksanaan inisiatif seperti Mesyuarat Susulan Jemaah Menteri Bil. 6/2008 dan Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia (PPPM) 2013–2025, yang menekankan kepentingan penggunaan teknologi digital dalam pendidikan (Kementerian Pendidikan

Malaysia, 2013). Sejalan dengan tuntutan Revolusi Industri Keempat (IR 4.0), KPM memperkenalkan Pendidikan 4.0 yang memberi fokus kepada penguasaan kemahiran abad ke-21, antaranya pemikiran kritis, kreativiti, penyelesaian masalah dan penerapan pembelajaran berasaskan teknologi (Kementerian Pendidikan Malaysia, 2015; UNESCO, 2022; Gunalan et al., 2023).

Pengaplikasian teknologi seperti Augmented Reality (AR) semakin diiktiraf sebagai pemangkin pemodenan dalam pendidikan, di mana guru dapat menyampaikan kandungan pengajaran dengan lebih menarik, interaktif, dan efektif. Inisiatif ini selari dengan dasar ICT dalam pendidikan negara yang menekankan penggunaan teknologi digital sebagai strategi meningkatkan kualiti dan akses kepada pembelajaran (Kementerian Pendidikan Malaysia, 2015; Gunalan et al., 2023; Bower et al., 2014). Meskipun terdapat cabaran seperti kos pembangunan aplikasi AR serta keperluan latihan khusus untuk guru, teknologi ini tetap berpotensi besar dalam memperkasakan sistem pendidikan Malaysia agar lebih moden, responsif dan inklusif, selaras dengan aspirasi Pendidikan 4.0 (Gunalan et al., 2023; UNESCO, 2022).

1.2 LATAR BELAKANG KAJIAN

Pembelajaran literasi awal merupakan asas utama dalam perkembangan akademik dan kognitif kanak-kanak, terutamanya bagi murid prasekolah yang sedang belajar mengenali huruf dan perkataan (Mayo, 2019; Zhou et al., 2021). Kajian menunjukkan bahawa kemahiran membaca dan menulis yang kukuh di peringkat prasekolah berkait rapat dengan prestasi akademik di sekolah rendah dan seterusnya (Zhou et al., 2021). Pendekatan tradisional dalam pembelajaran huruf, seperti penggunaan buku teks, kad imbas, dan kaedah pengulangan, masih digunakan dalam sistem pendidikan. Walau bagaimanapun, kaedah ini mungkin kurang menarik bagi murid prasekolah dan boleh menyebabkan mereka hilang fokus semasa belajar (Chen et al., 2020). Oleh itu, integrasi teknologi seperti Augmented Reality (AR) menawarkan pendekatan pembelajaran yang lebih interaktif dan sesuai dengan perkembangan digital dalam pendidikan awal kanak-kanak.

Teknologi AR membolehkan pengguna berinteraksi dengan objek digital dalam dunia nyata, menjadikan pengalaman pembelajaran lebih visual, dinamik, dan menarik (Azuma, 1997). Kajian telah menunjukkan bahawa penggunaan AR dalam pendidikan mampu meningkatkan pemahaman murid, motivasi, dan daya ingatan, serta membolehkan mereka mengalami konsep pembelajaran dengan lebih realistik (Wu et al., 2013).

Kajian oleh Billinghamurst dan Dünser (2012) mendapati bahawa murid yang belajar menggunakan modul interaktif berasaskan AR mampu mengingat konsep dengan lebih cepat berbanding mereka yang menggunakan bahan pembelajaran tradisional. Sementara itu, Rahmawati et al. (2022) menunjukkan bahawa AR dapat membantu kanak-kanak mengenali huruf dengan lebih efektif melalui penggunaan model 3D dan kesan animasi. Di Malaysia, KPM menggalakkan penggunaan AR dalam pendidikan prasekolah, selaras dengan usaha memperkukuh literasi digital generasi muda (KPM, 2013).

Penggunaan AR dalam Pendidikan Prasekolah di Malaysia Di Malaysia, Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM) telah menggalakkan penggunaan teknologi digital dalam pendidikan prasekolah, termasuk elemen gamifikasi, AR, dan multimedia interaktif, sejajar dengan Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia (PPPM) 2013–2025.

Menurut laporan KPM, penggunaan AR dalam pendidikan prasekolah boleh membantu murid untuk memahami bentuk dan bunyi huruf dengan lebih jelas melalui visualisasi dan audio interaktif, meningkatkan kemahiran kognitif dan motor halus dengan aktiviti sentuhan serta manipulasi objek huruf dalam AR, serta menggalakkan pembelajaran sendiri yang membolehkan kanak-kanak meneroka huruf secara lebih menyeronokkan.

Selain itu, laporan UNESCO MGIEP menyatakan bahawa teknologi AR dapat meningkatkan tumpuan dan daya ingatan pelajar, kerana mereka lebih cenderung mengingat sesuatu konsep apabila ia dipersembahkan dalam bentuk visual dan interaktif (UNESCO, 2022). Berdasarkan maklumat di atas, kajian ini akan

membangunkan dan menilai keberkesanan aplikasi AR Alphabets dalam membantu murid prasekolah mengenali huruf dengan pendekatan yang lebih interaktif dan menyeronokkan. Kajian ini juga akan menggunakan pengujian kebolehgunaan seperti System Usability Scale (SUS) untuk menilai kemudahan penggunaan aplikasi serta pengalaman pengguna.

1.3 PERNYATAAN MASALAH

Pembelajaran literasi awal merupakan asas penting dalam pendidikan prasekolah kerana ia membantu kanak-kanak mengenali huruf, memahami bunyi, dan mengembangkan kemahiran membaca. Walaupun terdapat pelbagai inovasi teknologi pendidikan, kaedah konvensional masih menjadi pilihan utama di peringkat prasekolah. Kajian menunjukkan murid prasekolah menghadapi cabaran dalam pembelajaran literasi disebabkan kekurangan elemen interaktif dan motivasi yang rendah (Rahmawati et al., 2022; Zhou et al., 2021). Guru juga menghadapi keterbatasan dari segi latihan penggunaan teknologi seperti AR (UNESCO, 2022). Justeru, pembangunan aplikasi AR Alphabets ini diharap dapat menambah nilai dan meningkatkan keberkesanan pembelajaran literasi awal.

Beberapa isu utama yang dikenal pasti dalam pembelajaran huruf bagi kanak-kanak prasekolah adalah seperti berikut: 1.Kurangnya elemen interaktif dalam pembelajaran huruf. 2.Motivasi pembelajaran yang rendah dalam kalangan murid prasekolah. 3.Kesukaran mengingat bentuk dan bunyi huruf, terutama bagi huruf yang mempunyai bentuk hampir serupa (contoh: “b” dan “d”). 4.Keterbatasan guru dalam menerapkan teknologi pendidikan, kerana tidak semua guru diberi latihan yang mencukupi untuk menggunakan alat pembelajaran digital seperti AR (UNESCO, 2022).

Kajian menunjukkan bahawa kaedah pembelajaran berasaskan visual dan auditori dapat membantu meningkatkan kefahaman murid (Billinghurst Dünser, 2012). Murid prasekolah sering menghadapi cabaran dalam mengenal pasti bentuk huruf serta mengingat bunyi huruf dengan betul. Selain itu, kajian mendapati bahawa

pelajar lebih cenderung untuk hilang fokus dalam pembelajaran huruf apabila tiada elemen interaktif dan menarik, menyebabkan mereka lambat dalam proses pengecaman huruf dan sebutan (Rahmawati et al., 2022). Sebagai penyelesaian kepada masalah ini, teknologi Augmented Reality (AR) menawarkan pendekatan pembelajaran yang lebih visual, interaktif, dan menarik. AR dapat membantu murid prasekolah melihat, mendengar, dan berinteraksi dengan huruf dalam bentuk 3D, menjadikan pengalaman pembelajaran lebih menyeronokkan dan mudah difahami.

Kajian ini bertujuan untuk menilai keberkesanan aplikasi AR Alphabets dalam meningkatkan pengalaman pembelajaran huruf bagi murid prasekolah, serta mengenal pasti keuntungan dan cabaran teknologi ini berbanding kaedah pembelajaran tradisional. Murid prasekolah cenderung belajar dengan menggunakan deria mereka, namun kaedah pembelajaran tradisional kurang menawarkan visualisasi dinamik, animasi, dan elemen auditori yang dapat membantu mereka mengenali huruf dengan lebih berkesan (Chen et al., 2020).

1.4 OBJEKTIF KAJIAN

Kajian ini bertujuan untuk: 1.Mengkaji pencapaian murid setelah menjalani proses pembelajaran menggunakan aplikasi AR Alphabets, khususnya dalam pengenalan huruf dan pemahaman fonetik. 2.Menilai perubahan pemahaman murid sebelum dan selepas penggunaan AR Alphabets, bagi mengenal pasti sejauh mana aplikasi ini membantu murid memahami huruf secara lebih berkesan melalui elemen interaktif seperti audio dan animasi 3D. 3.Menganalisis perubahan daya tumpuan murid selepas proses pembelajaran menggunakan AR Alphabets, dan penerimaan pengguna terhadap aplikasi AR Alphabets

1.5 SOALAN KAJIAN

Persoalan kajian adalah seperti berikut :

1. Adakah terdapat peningkatan prestasi pencapaian murid setelah menjalani proses pembelajaran menggunakan aplikasi AR Alphabets?
2. Adakah terdapat perubahan dalam pemahaman murid setelah melalui proses pembelajaran menggunakan AR Alphabets, khususnya dalam mengenal huruf dan memahami fonetik?
3. Adakah terdapat perubahan dalam tumpuan murid selepas menggunakan AR Alphabets, dan apakah tahap penerimaan guru dan murid terhadap AR Alphabets ?
- 4.

1.6 BATASAN KAJIAN

Kajian ini menumpukan kepada penggunaan aplikasi AR Alphabets dalam pembelajaran literasi awal bagi murid prasekolah di sebuah institusi pendidikan prasekolah yang dipilih. Struktur organisasi prasekolah yang menjadi tempat kajian terdiri daripada seorang guru besar, seorang penolong kanan pentadbiran, seorang penolong kanan hal ehwal murid, dan seorang penolong kanan kokurikulum. Institusi tersebut mempunyai jumlah keseluruhan murid prasekolah, dengan sekumpulan murid yang dipilih sebagai sampel kajian berdasarkan pengalaman mereka dalam pembelajaran literasi awal. Kajian ini tidak melibatkan murid pendidikan khas, tetapi memberi tumpuan kepada murid prasekolah yang mengikuti kurikulum biasa, khususnya dalam pembelajaran mengenal huruf dan memahami bunyi fonetik menggunakan teknologi Augmented Reality (AR). Saiz sampel kajian terdiri daripada sekumpulan murid prasekolah yang dipilih berdasarkan interaksi mereka dengan AR Alphabets, bagi menilai impak aplikasi terhadap pemahaman huruf, daya tumpuan, dan motivasi pembelajaran mereka. Kajian ini terhad kepada satu institusi prasekolah, dan penemuan yang diperoleh akan memberi gambaran tentang keberkesanan AR dalam pendidikan awal, namun tidak boleh digeneralisasikan kepada semua sekolah prasekolah di Malaysia tanpa kajian lanjut.

1.1Pendahuluan Teknologi Augmented Reality (AR)

telah mengalami evolusi yang signifikan, terutamanya dalam sektor pendidikan, kerana kemampuannya menggabungkan elemen maya dan nyata dalam

satu ruang interaktif yang mampu meningkatkan keberkesanan pembelajaran (Azuma, 1997; Wu et al., 2013; Bacca et al., 2014; Billinghamurst Dünser, 2012). Dalam pendidikan prasekolah, asas literasi dilihat sebagai tunjang utama dalam membentuk kemahiran asas membaca dan menulis yang kritikal untuk perkembangan kognitif kanak-kanak (Mayo, 2019; Jamila et al., 2012). Beberapa kajian menunjukkan bahawa penggunaan pendekatan pembelajaran berasaskan visual, auditori, dan interaktif — seperti yang disokong oleh teknologi AR — dapat memudahkan pemahaman konsep asas huruf serta meningkatkan motivasi dan penglibatan murid (Chen et al., 2020; Rahmawati et al., 2022; Bower et al., 2014; Radu, 2014). Pendekatan tradisional dalam pendidikan awal, seperti penggunaan buku teks, kad imbas, dan latihan bertulis, masih menjadi pilihan utama di kebanyakan prasekolah. Namun, kurangnya unsur interaktif dalam kaedah konvensional ini sering menyebabkan sebilangan murid menghadapi kesukaran dalam mengenal pasti dan menguasai huruf dengan berkesan (Rahmawati et al., 2022; Jamila et al., 2012). Sebaliknya, aplikasi teknologi AR memberikan peluang pembelajaran yang lebih dinamik dan menyeronokkan dengan membolehkan murid memvisualisasikan huruf dalam bentuk tiga dimensi (3D), mendengar sebutan yang betul, serta berinteraksi dengan animasi yang dapat memperkukuhkan pemahaman konsep (Gunalan et al., 2023; Billinghamurst Dünser, 2012). Oleh yang demikian, integrasi AR dalam proses pengajaran dan pembelajaran bukan sahaja dapat merangsang minat dan motivasi murid, tetapi juga meningkatkan daya ingatan serta penguasaan literasi awal melalui pendedahan visual, auditori, dan elemen interaktif (UNESCO, 2022; Chen et al., 2020; Radu, 2014). Kajian ini memfokuskan kepada penilaian keberkesanan aplikasi AR Alphabets dalam membantu murid prasekolah mengenal huruf dengan cara yang lebih menyeronokkan dan interaktif, di samping meneliti kelebihan serta kekurangan penggunaan teknologi ini berbanding pendekatan tradisional seperti buku teks dan latihan bertulis (Kementerian Pendidikan Malaysia, 2015; Gunalan et al., 2023). Melalui integrasi elemen visual, audio, dan animasi dalam aplikasi AR, diharapkan pembelajaran huruf menjadi lebih efektif serta dapat meningkatkan pemahaman dan minat murid (Billinghurst Dünser, 2012; Wu et al., 2013). Dapatan kajian lepas turut membuktikan bahawa penglibatan aktif murid dalam aktiviti pembelajaran yang menyeronokkan dan interaktif mampu mempercepat penguasaan literasi awal (Mayo, 2019; Bower et al., 2014). Sejajar dengan hasrat

untuk memperkasakan pendidikan abad ke-21, Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM) turut menyokong penggunaan teknologi inovatif seperti AR di peringkat prasekolah melalui Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia (PPPM) 2013–2025 (Kementerian Pendidikan Malaysia, 2013). Menurut Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM), penggunaan teknologi AR dalam pendidikan prasekolah dapat membantu murid memahami bentuk serta bunyi huruf dengan lebih jelas melalui gabungan visualisasi dan audio yang interaktif. Pendekatan ini juga mampu merangsang perkembangan kemahiran kognitif dan motor halus melalui aktiviti sentuhan serta manipulasi objek digital, selain menggalakkan pembelajaran sendiri di mana kanak-kanak dapat meneroka huruf dalam suasana pembelajaran yang menyeronokkan dan motivasi tinggi (Kementerian Pendidikan Malaysia, 2015; Gunalan et al., 2023). Tambahan pula, laporan UNESCO MGIEP menegaskan bahawa teknologi AR dapat meningkatkan tumpuan dan daya ingatan murid kerana persembahan konsep secara visual dan interaktif mendorong pelajar untuk lebih mudah mengingat serta memahami maklumat (UNESCO, 2022; Bower et al., 2014; Radu, 2014). Kajian ini bertujuan membangunkan serta menilai aplikasi AR Alphabets dalam konteks pembelajaran prasekolah, di samping meneliti bagaimana teknologi inovatif ini dapat menyokong murid dalam mengenali dan memahami huruf secara lebih berkesan. Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM) telah mengambil langkah proaktif dalam mereformasi sistem pendidikan negara, termasuk menerusi pelaksanaan inisiatif seperti Mesyuarat Susulan Jemaah Menteri Bil. 6/2008 dan Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia (PPPM) 2013–2025, yang menekankan kepentingan penggunaan teknologi digital dalam pendidikan (Kementerian Pendidikan Malaysia, 2013). Sejalan dengan tuntutan Revolusi Industri Keempat (IR 4.0), KPM memperkenalkan Pendidikan 4.0 yang memberi fokus kepada penguasaan kemahiran abad ke-21, antaranya pemikiran kritis, kreativiti, penyelesaian masalah dan penerapan pembelajaran berasaskan teknologi (Kementerian Pendidikan Malaysia, 2015; UNESCO, 2022; Gunalan et al., 2023).. Pengaplikasian teknologi seperti Augmented Reality (AR) semakin diiktiraf sebagai pemangkin pemodenan dalam pendidikan, di mana guru dapat menyampaikan kandungan pengajaran dengan lebih menarik, interaktif, dan efektif. Inisiatif ini selari dengan dasar ICT dalam pendidikan negara yang menekankan penggunaan teknologi digital sebagai strategi meningkatkan kualiti

dan akses kepada pembelajaran (Kementerian Pendidikan Malaysia, 2015; Gunalan et al., 2023; Bower et al., 2014). Meskipun terdapat cabaran seperti kos pembangunan aplikasi AR serta keperluan latihan khusus untuk guru, teknologi ini tetap berpotensi besar dalam memperkasakan sistem pendidikan Malaysia agar lebih moden, responsif dan inklusif, selaras dengan aspirasi Pendidikan 4.0 (Gunalan et al., 2023; UNESCO, 2022).

1.7 LATAR BELAKANG KAJIAN

Pembelajaran literasi awal merupakan asas utama dalam perkembangan akademik dan kognitif kanak-kanak, terutamanya bagi murid prasekolah yang sedang belajar mengenali huruf dan perkataan (Mayo, 2019; Zhou et al., 2021). Kajian menunjukkan bahawa kemahiran membaca dan menulis yang kukuh di peringkat prasekolah berkait rapat dengan prestasi akademik di sekolah rendah dan seterusnya (Zhou et al., 2021). Pendekatan tradisional dalam pembelajaran huruf, seperti penggunaan buku teks, kad imbas, dan kaedah pengulangan, masih digunakan dalam sistem pendidikan. Walau bagaimanapun, kaedah ini mungkin kurang menarik bagi murid prasekolah dan boleh menyebabkan mereka hilang fokus semasa belajar (Chen et al., 2020). Oleh itu, integrasi teknologi seperti Augmented Reality (AR) menawarkan pendekatan pembelajaran yang lebih interaktif dan sesuai dengan perkembangan digital dalam pendidikan awal kanak-kanak. Teknologi AR membolehkan pengguna berinteraksi dengan objek digital dalam dunia nyata, menjadikan pengalaman pembelajaran lebih visual, dinamik, dan menarik (Azuma, 1997). Kajian telah menunjukkan bahawa penggunaan AR dalam pendidikan mampu meningkatkan pemahaman murid, motivasi, dan daya ingatan, serta membolehkan mereka mengalami konsep pembelajaran dengan lebih realistik (Wu et al., 2013). Kajian oleh Billinghamurst dan Dünser (2012) mendapati bahawa murid yang belajar menggunakan modul interaktif berasaskan AR mampu mengingat konsep dengan lebih cepat berbanding mereka yang menggunakan bahan pembelajaran tradisional. Sementara itu, Rahmawati et al. (2022) menunjukkan bahawa AR dapat membantu kanak-kanak mengenali huruf dengan lebih efektif melalui penggunaan model 3D dan kesan animasi. Di Malaysia, KPM menggalakkan

penggunaan AR dalam pendidikan prasekolah, selaras dengan usaha memperkukuh literasi digital generasi muda (KPM, 2013). Penggunaan AR dalam Pendidikan Prasekolah di Malaysia Di Malaysia, Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM) telah menggalakkan penggunaan teknologi digital dalam pendidikan prasekolah, termasuk elemen gamifikasi, AR, dan multimedia interaktif, sejajar dengan Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia (PPPM) 2013–2025. Menurut laporan KPM, penggunaan AR dalam pendidikan prasekolah boleh membantu murid untuk memahami bentuk dan bunyi huruf dengan lebih jelas melalui visualisasi dan audio interaktif, meningkatkan kemahiran kognitif dan motor halus dengan aktiviti sentuhan serta manipulasi objek huruf dalam AR, serta menggalakkan pembelajaran sendiri yang membolehkan kanak-kanak meneroka huruf secara lebih menyeronokkan. Selain itu, laporan UNESCO MGIEP menyatakan bahawa teknologi AR dapat meningkatkan tumpuan dan daya ingatan pelajar, kerana mereka lebih cenderung mengingat sesuatu konsep apabila ia dipersembahkan dalam bentuk visual dan interaktif (UNESCO, 2022).

Fokus Kajian Berdasarkan maklumat di atas, kajian ini akan membangunkan dan menilai keberkesanan aplikasi AR Alphabets dalam membantu murid prasekolah mengenali huruf dengan pendekatan yang lebih interaktif dan menyeronokkan. Kajian ini juga akan menggunakan pengujian kebolehgunaan seperti System Usability Scale (SUS) untuk menilai kemudahan penggunaan aplikasi serta pengalaman pengguna.

1.3 Pernyataan Masalah Pembelajaran literasi awal merupakan asas penting dalam pendidikan prasekolah kerana ia membantu kanak-kanak mengenali huruf, memahami bunyi, dan mengembangkan kemahiran membaca. Walaupun terdapat pelbagai inovasi teknologi pendidikan, kaedah konvensional masih menjadi pilihan utama di peringkat prasekolah. Kajian menunjukkan murid prasekolah menghadapi cabaran dalam pembelajaran literasi disebabkan kekurangan elemen interaktif dan motivasi yang rendah (Rahmawati et al., 2022; Zhou et al., 2021). Guru juga menghadapi keterbatasan dari segi latihan penggunaan teknologi seperti AR (UNESCO, 2022). Justeru, pembangunan aplikasi AR Alphabets ini diharap dapat menambah nilai dan meningkatkan keberkesanan pembelajaran literasi awa. Beberapa isu utama yang dikenal pasti dalam pembelajaran huruf bagi kanak-kanak prasekolah adalah seperti berikut:

1. Kurangnya elemen interaktif dalam pembelajaran huruf.
2. Motivasi pembelajaran yang rendah dalam kalangan murid prasekolah.
3. Kesukaran mengingat

bentuk dan bunyi huruf, terutama bagi huruf yang mempunyai bentuk hampir serupa (contoh: “b” dan “d”). 4. Keterbatasan guru dalam menerapkan teknologi pendidikan, kerana tidak semua guru diberi latihan yang mencukupi untuk menggunakan alat pembelajaran digital seperti AR (UNESCO, 2022). Kajian menunjukkan bahawa kaedah pembelajaran berasaskan visual dan auditori dapat membantu meningkatkan kefahaman murid (Billinghurst Dünser, 2012). Murid prasekolah sering menghadapi cabaran dalam mengenal pasti bentuk huruf serta mengingat bunyi huruf dengan betul. Selain itu, kajian mendapati bahawa pelajar lebih cenderung untuk hilang fokus dalam pembelajaran huruf apabila tiada elemen interaktif dan menarik, menyebabkan mereka lambat dalam proses pengecaman huruf dan sebutan (Rahmawati et al., 2022). Sebagai penyelesaian kepada masalah ini, teknologi Augmented Reality (AR) menawarkan pendekatan pembelajaran yang lebih visual, interaktif, dan menarik. AR dapat membantu murid prasekolah melihat, mendengar, dan berinteraksi dengan huruf dalam bentuk 3D, menjadikan pengalaman pembelajaran lebih menyeronokkan dan mudah difahami. Kajian ini bertujuan untuk menilai keberkesanan aplikasi AR Alphabets dalam meningkatkan pengalaman pembelajaran huruf bagi murid prasekolah, serta mengenal pasti keuntungan dan cabaran teknologi ini berbanding kaedah pembelajaran tradisional. Murid prasekolah cenderung belajar dengan menggunakan deria mereka, namun kaedah pembelajaran tradisional kurang menawarkan visualisasi dinamik, animasi, dan elemen auditori yang dapat membantu mereka mengenali huruf dengan lebih berkesan (Chen et al., 2020).

1.8 OBJEKTIF KAJIAN

Kajian ini bertujuan untuk: 1. Mengkaji pencapaian murid setelah menjalani proses pembelajaran menggunakan aplikasi AR Alphabets, khususnya dalam pengenalan huruf dan pemahaman fonetik. 2. Menilai perubahan pemahaman murid sebelum dan selepas penggunaan AR Alphabets, bagi mengenal pasti sejauh mana aplikasi ini membantu murid memahami huruf secara lebih berkesan melalui elemen interaktif seperti audio dan animasi 3D. 3. Menganalisis perubahan daya tumpuan murid selepas proses pembelajaran menggunakan AR Alphabets, dan penerimaan pengguna terhadap

aplikasi AR Alphabets

1.9 SOALAN KAJIAN

Persoalan kajian adalah seperti berikut : 1.Adakah terdapat peningkatan prestasi pencapaian murid setelah menjalani proses pembelajaran menggunakan aplikasi AR Alphabets? 2.Adakah terdapat perubahan dalam pemahaman murid setelah melalui proses pembelajaran menggunakan AR Alphabets, khususnya dalam mengenal huruf dan memahami fonetik? 3.Adakah terdapat perubahan dalam tumpuan murid selepas menggunakan AR Alphabets, dan apakah tahap penerimaan guru dan murid terhadap AR Alphabets ?

1.10 BATASAN KAJIAN

Kajian ini menumpukan kepada penggunaan aplikasi AR Alphabets dalam pembelajaran literasi awal bagi murid prasekolah di sebuah institusi pendidikan prasekolah yang dipilih. Struktur organisasi prasekolah yang menjadi tempat kajian terdiri daripada seorang guru besar, seorang penolong kanan pentadbiran, seorang penolong kanan hal ehwal murid, dan seorang penolong kanan kokurikulum. Institusi tersebut mempunyai jumlah keseluruhan murid prasekolah, dengan sekumpulan murid yang dipilih sebagai sampel kajian berdasarkan pengalaman mereka dalam pembelajaran literasi awal. Kajian ini tidak melibatkan murid pendidikan khas, tetapi memberi tumpuan kepada murid prasekolah yang mengikuti kurikulum biasa, khususnya dalam pembelajaran mengenal huruf dan memahami bunyi fonetik menggunakan teknologi Augmented Reality (AR). Saiz sampel kajian terdiri daripada sekumpulan murid prasekolah yang dipilih berdasarkan interaksi mereka dengan AR Alphabets, bagi menilai impak aplikasi terhadap pemahaman huruf, daya tumpuan, dan motivasi pembelajaran mereka. Kajian ini terhad kepada satu institusi prasekolah, dan penemuan yang diperolehi akan memberi gambaran tentang keberkesanan AR dalam pendidikan awal, namun tidak boleh digeneralisasikan kepada semua sekolah prasekolah di Malaysia tanpa kajian lanjut.

1.11 KEPENTINGAN KAJIAN

Kajian ini mempunyai kepentingan yang besar dalam bidang pendidikan prasekolah, khususnya dalam pembelajaran literasi awal menggunakan teknologi Augmented Reality (AR).

1.11.1 Kepentingan kepada Murid Prasekolah

Meningkatkan pemahaman dan daya ingatan murid terhadap bentuk dan bunyi huruf melalui visualisasi interaktif. Menggalakkan pembelajaran sendiri, membolehkan murid berinteraksi dengan huruf dalam bentuk 3D dan memahami konsep secara aktif. Menjadikan pembelajaran lebih menyeronokkan dan menarik, membantu meningkatkan motivasi murid dalam mengenali huruf dengan lebih cepat. (Wu et al., 2013)

1.11.2 Kepentingan kepada Guru

Membantu guru dalam menyampaikan pelajaran dengan lebih efektif, menggunakan animasi 3D dan bunyi sebutan huruf. Menyediakan alat bantu mengajar yang inovatif, yang boleh digunakan untuk meningkatkan keberkesanan pengajaran literasi awal. (Gunalan et al., 2023) Memudahkan guru mengenal pasti kesulitan murid dalam pembelajaran huruf, dengan adanya sistem interaktif dan maklum balas digital.

1.11.3 Kepentingan kepada Sistem Pendidikan

Menyokong Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia (PPPM) 2013-2025, yang menggalakkan penggunaan teknologi dalam pendidikan. Membantu memperkaya kurikulum pendidikan prasekolah, dengan mengintegrasikan teknologi digital dan pembelajaran interaktif. (KPM, 2013; UNESCO, 2022) Menjadi rujukan kepada kajian teknologi pendidikan, khususnya dalam pengembangan aplikasi pembelajaran berbasis

AR bagi kanak-kanak.

1.11.4 Kepentingan kepada Penyelidikan Teknologi

Menyumbang kepada inovasi teknologi pendidikan, dengan membangunkan aplikasi AR Alphabets yang lebih mesra pengguna (Bacca et al., 2014). Membantu dalam memahami keberkesanan AR dalam literasi awal, dengan menggunakan metodologi pengujian usability seperti System Usability Scale (SUS). Menjadi asas kepada kajian lanjut dalam bidang AR, khususnya dalam pembangunan aplikasi pendidikan interaktif untuk murid prasekolah.

1.12 DEFINISI OPERASI

a. 1Augmented Reality (AR)

Definisi Umum: Teknologi yang menggabungkan elemen digital ke dalam dunia nyata, membolehkan pengguna berinteraksi dengan objek maya dalam persekitaran fizikal (Azuma, 1997; Wu et al., 2013). Definisi Operasi dalam Kajian Ini: AR digunakan dalam aplikasi AR Alphabets untuk membantu murid prasekolah melihat, mendengar, dan berinteraksi dengan huruf dalam bentuk 3D bagi meningkatkan pemahaman mereka terhadap literasi awal.

1.12.1 Literasi Awal

Definisi Umum: Keupayaan kanak-kanak untuk mengenali huruf, memahami bunyi, dan mengembangkan kemahiran membaca serta menulis (Mayo, 2019). Definisi Operasi dalam Kajian Ini: Literasi awal merujuk kepada kemampuan murid prasekolah mengenali dan mengingat bentuk serta bunyi huruf, yang diuji melalui penggunaan aplikasi AR Alphabets.

1.12.2 Murid Prasekolah

Definisi Umum: Kanak-kanak berusia 4 hingga 6 tahun yang berada dalam fasa pendidikan awal sebelum memasuki sekolah rendah (UNESCO, 2022). Definisi Operasi dalam Kajian Ini: Murid prasekolah yang terlibat dalam kajian ini berusia 5 hingga 6 tahun, di mana mereka diuji untuk melihat keberkesanan penggunaan AR dalam pembelajaran huruf.

1.12.3 1.8.4 Aplikasi Pembelajaran

Aplikasi pembelajaran ialah perisian yang dibangunkan untuk menyokong proses pengajaran dan pembelajaran (PdP). Dalam kajian ini, aplikasi AR Alphabets dibangunkan sebagai bahan bantu mengajar (BBM) dalam pembelajaran literasi awal, membolehkan murid mengimbas kad huruf dan melihat animasi interaktif sebagai sebahagian daripada kaedah pembelajaran digital yang lebih menarik.

1.12.4 Pencapaian

Pencapaian akademik dalam kajian ini merujuk kepada kemampuan murid mengenal huruf dan memahami fonetik selepas menggunakan AR Alphabets. Kajian menilai kemajuan murid melalui ujian pra dan ujian pasca, bagi melihat sejauh mana aplikasi ini membantu mereka mengenal pasti huruf dengan lebih berkesan. 1.8.6 Pemahaman Pemahaman dalam konteks kajian ini ialah keupayaan murid untuk mengenali huruf dan memahami bunyi fonetik dengan lebih mendalam, berdasarkan visualisasi yang diberikan dalam aplikasi AR Alphabets. 1.8.7 Tumpuan Tumpuan merujuk kepada kemampuan murid untuk memberi perhatian dalam proses pembelajaran. Kajian ini mengkaji sejauh mana AR Alphabets membantu meningkatkan daya fokus murid terhadap literasi awal, berbanding kaedah pengajaran tradisional yang kurang interaktif.

1.13 KEPENTINGAN KAJIAN

Kajian ini mempunyai kepentingan yang besar dalam bidang pendidikan prasekolah, khususnya dalam pembelajaran literasi awal menggunakan teknologi Augmented Reality (AR).

1.7.1 Kepentingan kepada Murid Prasekolah Meningkatkan pemahaman dan daya ingatan murid terhadap bentuk dan bunyi huruf melalui visualisasi interaktif. Menggalakkan pembelajaran sendiri, membolehkan murid berinteraksi dengan huruf dalam bentuk 3D dan memahami konsep secara aktif. Menjadikan pembelajaran lebih menyeronokkan dan menarik, membantu meningkatkan motivasi murid dalam mengenali huruf dengan lebih cepat. (Wu et al., 2013)

1.7.2 Kepentingan kepada Guru Membantu guru dalam menyampaikan pelajaran dengan lebih efektif, menggunakan animasi 3D dan bunyi sebutan huruf. Menyediakan alat bantu mengajar yang inovatif, yang boleh digunakan untuk meningkatkan keberkesanan pengajaran literasi awal. (Gunalan et al., 2023) Memudahkan guru mengenal pasti kesulitan murid dalam pembelajaran huruf, dengan adanya sistem interaktif dan maklum balas digital.

1.7.3 Kepentingan kepada Sistem Pendidikan Menyokong Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia (PPPM) 2013-2025, yang menggalakkan penggunaan teknologi dalam pendidikan. Membantu memperkaya kurikulum pendidikan prasekolah, dengan mengintegrasikan teknologi digital dan pembelajaran interaktif. (KPM, 2013; UNESCO, 2022) Menjadi rujukan kepada kajian teknologi pendidikan, khususnya dalam pengembangan aplikasi pembelajaran berbasis AR bagi kanak-kanak.

1.7.4 Kepentingan kepada Penyelidikan Teknologi Menyumbang kepada inovasi teknologi pendidikan, dengan membangunkan aplikasi AR Alphabets yang lebih mesra pengguna (Bacca et al., 2014). Membantu dalam memahami keberkesanan AR dalam literasi awal, dengan menggunakan metodologi pengujian usability seperti System Usability Scale (SUS). Menjadi asas kepada kajian lanjut dalam bidang AR, khususnya dalam pembangunan aplikasi pendidikan interaktif untuk murid prasekolah.

1.14 DEFINISI OPERASI

1.8.1 Augmented Reality (AR) Definisi Umum: Teknologi yang menggabungkan elemen digital ke dalam dunia nyata, membolehkan pengguna berinteraksi dengan objek maya dalam persekitaran fizikal (Azuma, 1997; Wu et al., 2013). Definisi Operasi dalam Kajian Ini: AR digunakan dalam aplikasi AR Alphabets untuk membantu murid prasekolah melihat, mendengar, dan berinteraksi dengan huruf dalam bentuk 3D bagi meningkatkan pemahaman mereka terhadap literasi awal.

1.8.2 Literasi Awal Definisi Umum: Keupayaan kanak-kanak untuk mengenali huruf, memahami bunyi, dan mengembangkan kemahiran membaca serta menulis (Mayo, 2019). Definisi Operasi dalam Kajian Ini: Literasi awal merujuk kepada kemampuan murid prasekolah mengenali dan mengingat bentuk serta bunyi huruf, yang diuji melalui penggunaan aplikasi AR Alphabets.

1.8.3 Murid Prasekolah Definisi Umum: Kanak-kanak berusia 4 hingga 6 tahun yang berada dalam fasa pendidikan awal sebelum memasuki sekolah rendah (UNESCO, 2022). Definisi Operasi dalam Kajian Ini: Murid prasekolah yang terlibat dalam kajian ini berusia 5 hingga 6 tahun, di mana mereka diuji untuk melihat keberkesanan penggunaan AR dalam pembelajaran huruf.

1.8.4 Aplikasi Pembelajaran Aplikasi pembelajaran ialah perisian yang dibangunkan untuk menyokong proses pengajaran dan pembelajaran (PdP). Dalam kajian ini, aplikasi AR Alphabets dibangunkan sebagai bahan bantu mengajar (BBM) dalam pembelajaran literasi awal, membolehkan murid mengimbas kad huruf dan melihat animasi interaktif sebagai sebahagian daripada kaedah pembelajaran digital yang lebih menarik.

1.8.5 Pencapaian Pencapaian akademik dalam kajian ini merujuk kepada kemampuan murid mengenal huruf dan memahami fonetik selepas menggunakan AR Alphabets. Kajian menilai kemajuan murid melalui ujian pra dan ujian pasca, bagi melihat sejauh mana aplikasi ini membantu mereka mengenal pasti huruf dengan lebih berkesan.

1.8.6 Pemahaman Pemahaman dalam konteks kajian ini ialah keupayaan murid untuk mengenali huruf dan memahami bunyi fonetik dengan lebih mendalam, berdasarkan visualisasi yang diberikan dalam aplikasi AR Alphabets.

1.8.7 Tumpuan Tumpuan merujuk kepada kemampuan murid untuk memberi perhatian dalam proses pembelajaran. Kajian ini mengkaji sejauh mana AR Alphabets membantu meningkatkan daya fokus murid terhadap literasi awal, berbanding kaedah

pengajaran tradisional yang kurang interaktif.

BAB II

KAJIAN LITERATUR

2.1 PENGENALAN

Bab ini membincangkan konsep literasi dalam konteks pendidikan prasekolah serta potensi penggunaan Augmented Reality (AR) sebagai alat inovatif untuk memperkayakan pengalaman pembelajaran huruf dalam kalangan murid prasekolah. Kajian lampau telah menunjukkan bahawa meskipun kaedah pembelajaran tradisional seperti buku teks dan latihan bertulis masih meluas digunakan, ia menghadapi pelbagai cabaran dalam memastikan murid benar-benar menguasai, mengingat dan berinteraksi dengan konsep literasi secara menyeluruh (Gee, 1999; Jamila et al., 2012). Seiring perkembangan teknologi dan permintaan pendidikan abad ke-21, integrasi teknologi seperti AR dalam literasi awal semakin menjadi tumpuan dalam bidang akademik dan amalan pendidikan, memandangkan potensinya untuk menyediakan pendekatan yang lebih interaktif, menyeronokkan, serta efektif dalam pembelajaran huruf dan kemahiran membaca (Azuma, 1997; Bacca et al., 2014; Chen et al., 2020; Radu, 2014).

2.2 TEORI NEW LITERACY STUDIES (NLS)

2.2.1 Pengenalan kepada NLS

Dalam era pendidikan moden, literasi tidak lagi terhad kepada kemahiran membaca dan menulis secara mekanikal semata-mata, tetapi telah berkembang menjadi satu amalan sosial dan budaya yang dipengaruhi oleh kemajuan teknologi, interaksi antara individu, serta perkembangan dunia digital (Gee, 1999; Kementerian Pendidikan

Malaysia, 2013; Bower et al., 2014). Perubahan ini menuntut murid untuk bukan sahaja menguasai literasi asas, tetapi juga kebolehan menggunakan teknologi dan berinteraksi dalam pelbagai konteks pembelajaran abad ke-21 (UNESCO, 2022) James Paul Gee (1999) merupakan salah seorang sarjana yang memperkenalkan New Literacy Studies (NLS), yang menekankan bahawa literasi bukan hanya merujuk kepada keupayaan membaca dan menulis secara formal, tetapi juga bagaimana seseorang menggunakan bahasa dan komunikasi dalam situasi sosial yang lebih luas. Street (2003) pula memperkukuhkan konsep ini dengan menyatakan bahawa literasi bukan sekadar kecekapan kognitif, tetapi turut berkait rapat dengan budaya, masyarakat, dan teknologi. Kajian NLS menunjukkan bahawa literasi berkembang mengikut keperluan sosial, di mana seseorang bukan hanya memahami perkataan, tetapi juga menggunakannya, menyesuaikan diri, serta berinteraksi dengan maklumat dalam konteks dunia sebenar.

2.2.2 Implikasi NLS dalam Pendidikan Moden

Teknologi Augmented Reality (AR) memainkan peranan penting dalam mengukuhkan pendekatan New Literacy Studies, kerana ia mengubah cara pelajar berinteraksi dengan bahan pembelajaran. Pembelajaran huruf tidak lagi terbatas kepada format dua dimensi (2D) yang statik, tetapi telah berkembang kepada bentuk tiga dimensi (3D) yang lebih interaktif. Dengan teknologi AR, pelajar dapat melihat, menyentuh, dan mendengar huruf serta perkataan dalam cara yang lebih dinamik, seterusnya membantu mereka memahami konsep dengan lebih mendalam. Tambahan pula, AR membolehkan murid memahami bukan sahaja bentuk huruf, tetapi juga cara huruf digunakan dalam kehidupan sebenar melalui visualisasi dan animasi. Pendekatan ini selari dengan konsep NLS, yang menekankan bahawa literasi moden bukan sekadar kemahiran teknikal, tetapi turut diperkaya dengan konteks sosial dan teknologi.

2.2.3 Kajian Terdahulu Mengenai NLS dan AR dalam Pendidikan

Beberapa kajian terdahulu telah membuktikan hubungan antara New Literacy Studies dan penggunaan AR dalam pendidikan, seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 2.1:

Kajian	Fokus Kajian	Hasil Kajian
Gee (1999)	Literasi sebagai praktik sosial	Literasi bukan hanya kemahiran membaca tetapi interaksi dengan budaya dan masyarakat.
Street (2003)	Literasi dan digitalisasi	Literasi berkembang dengan kemajuan teknologi dan persekitaran sosial.
Billinghurst Dünser (2012)	Kesan AR terhadap literasi	AR meningkatkan pemahaman konsep dengan interaksi visual dan auditori.
Rahmawati et al. (2022)	AR dalam literasi awal	Murid prasekolah lebih cepat mengenali huruf dengan bantuan AR interaktif.

Jadual 2.1 Kajian dan Fokus Literasi

2.2.4 Implikasi kepada Kajian ini

Kajian Fokus Kajian Hasil Kajian Gee (1999) Literasi sebagai praktik sosial Literasi bukan hanya kemahiran membaca tetapi interaksi dengan budaya dan masyarakat. Street (2003) Literasi dan digitalisasi Literasi berkembang dengan kemajuan teknologi dan persekitaran sosial. Billinghurst Dünser (2012) Kesan AR terhadap literasi AR meningkatkan pemahaman konsep dengan interaksi visual dan auditori. Rahmawati et al. (2022) AR dalam literasi awal Murid prasekolah lebih cepat mengenali huruf dengan bantuan AR interaktif.

Jadual 2-1 Hubungan antara New Literacy Studies dan penggunaan AR dalam pendidikan Kajian Fokus Kajian Hasil Kajian Gee (1999) Literasi sebagai praktik sosial Literasi bukan hanya kemahiran membaca tetapi interaksi dengan budaya dan

masyarakat. Street (2003) Literasi dan digitalisasi Literasi berkembang dengan kemajuan teknologi dan persekitaran sosial. Billingham Dünser (2012) Kesan AR terhadap literasi AR meningkatkan pemahaman konsep dengan interaksi visual dan auditori. Rahmawati et al. (2022) AR dalam literasi awal Murid prasekolah lebih cepat mengenali huruf dengan bantuan AR interaktif.

2.2.5 Implikasi kepada Kajian Ini

Kajian ini menerapkan prinsip New Literacy Studies (NLS) melalui pembangunan aplikasi AR Alphabets, bagi menilai bagaimana teknologi ini dapat membantu meningkatkan literasi awal murid prasekolah secara interaktif dan visual. Teknologi Augmented Reality (AR) berfungsi sebagai pelengkap kepada pendekatan NLS, membolehkan murid berinteraksi dengan huruf dan bunyi dalam bentuk yang lebih menarik dan berkesan. Kajian ini akan membandingkan keberkesanan AR dengan kaedah pembelajaran tradisional, sejajar dengan pandangan NLS yang menekankan bahawa literasi moden perlu berkembang selaras dengan perubahan teknologi.

2.2.6 Kesimpulan

Bab ini telah mengembangkan Teori New Literacy Studies (NLS) secara lebih mendalam dan kritikal, menjelaskan bahawa literasi bukan sekadar kemahiran membaca dan menulis, tetapi juga praktik sosial yang diperkaya dengan teknologi seperti AR. Kajian ini akan meneliti bagaimana integrasi AR dapat memperkukuhkan pembelajaran literasi awal, memberikan pengalaman pembelajaran yang lebih dinamik, interaktif, dan efektif bagi murid prasekolah.

2.2.7 Multiliteracies dan Literasi Digital

Dalam dunia pendidikan moden, konsep literasi tidak lagi terbatas kepada bacaan dan penulisan dalam bentuk teks sahaja, tetapi telah berkembang kepada pelbagai bentuk

komunikasi yang lebih luas dan kompleks. Kalantzis dan Cope (2000) memperkenalkan konsep Multiliteracies, yang memberi tumpuan kepada cara manusia berkomunikasi melalui pelbagai saluran, termasuk visual, auditori, digital, dan multimodal. Konsep ini berkembang selaras dengan perubahan dalam cara maklumat disampaikan dan diterima oleh masyarakat moden. Dengan kepesatan teknologi dan globalisasi, pembelajaran tidak lagi tertumpu kepada buku teks dan tulisan sahaja, tetapi merangkumi pelbagai medium komunikasi digital, seperti grafik, video, animasi, dan interaksi teknologi. Pendekatan Multiliteracies menekankan bahawa pelajar tidak hanya berinteraksi dengan teks bertulis, tetapi juga dengan imej, bunyi, animasi, serta teknologi digital, yang menjadi sebahagian daripada pengalaman pembelajaran mereka. Dalam dunia yang dipenuhi dengan maklumat digital, pelajar perlu menguasai bukan sahaja literasi tradisional, tetapi juga kemahiran teknologi untuk memahami dan memproses maklumat dengan lebih efektif dan efisien.

2.2.8 1Multiliteracies dan Literasi Digital dalam Konteks Pendidikan

Literasi digital merujuk kepada keupayaan seseorang dalam memahami, menilai, dan menggunakan teknologi untuk mengakses dan menganalisis maklumat (UNESCO, 2022). Dalam sistem pendidikan yang semakin bergantung kepada teknologi, pelajar perlu menguasai kemahiran digital bagi memahami dunia yang semakin pantas dan interaktif. Kajian menunjukkan bahawa pelajar yang mempunyai literasi digital yang tinggi lebih cenderung untuk memahami konsep pembelajaran dengan lebih mendalam dan mampu menyesuaikan diri dengan pelbagai bentuk komunikasi (Buckingham, 2008). Teknologi seperti Augmented Reality (AR) dan Virtual Reality (VR) kini digunakan untuk memperkukuhkan literasi digital, dengan membolehkan pelajar berinteraksi dengan konsep pembelajaran dalam persekitaran maya yang lebih realistik (Billinghurst Dünser, 2012). Sebagai sebahagian daripada perkembangan teknologi pendidikan, literasi digital bukan sahaja penting untuk mencapai kefahaman akademik, tetapi juga bagi memperluaskan keupayaan pelajar dalam berkomunikasi dan menyelesaikan masalah dalam dunia sebenar.

Augmented Reality (AR) sebagai Alat Pembelajaran Multimodal Teknologi

Augmented Reality (AR) memainkan peranan penting dalam perkembangan konsep Multiliteracies, kerana ia membolehkan pelajar berinteraksi dengan bahan pembelajaran melalui pelbagai saluran komunikasi digital. AR dikategorikan sebagai alat pembelajaran multimodal, kerana ia melibatkan visualisasi 3D, animasi, bunyi, dan interaktiviti, sejajar dengan pendekatan multiliterasi dalam pendidikan moden. AR membolehkan pelajar melihat objek maya dalam persekitaran fizikal, yang memberikan mereka pengalaman pembelajaran yang lebih immersif dan realistik. Dalam konteks literasi awal, AR membantu murid mengenali huruf bukan hanya sebagai simbol statik, tetapi sebagai elemen yang hidup, boleh disentuh, serta didengar. Kajian menunjukkan bahawa pelajar yang menggunakan AR dalam pembelajaran cenderung untuk lebih cepat memahami konsep, berbanding mereka yang menggunakan kaedah tradisional (Billinghurst Dünser, 2012)

2.2.9 Kajian Terdahulu Mengenai Multiliteracies dan Literasi Digital

Berikut adalah beberapa kajian terdahulu yang menyokong perkembangan konsep Multiliteracies dan Literasi Digital dalam pendidikan, seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 2.2: Jadual 2-2 Hubungan antara Multiliteracies dan Literasi Digital dalam Pendidikan Kajian Fokus Kajian Hasil Kajian Kalantzis Cope (2000) Konsep Multiliteracies Literasi moden merangkumi visual, auditori, dan komunikasi digital. Buckingham (2008) Literasi Digital Pelajar dengan kemahiran literasi digital memahami maklumat dengan lebih baik. Billinghurst Dünser (2012) AR dalam pembelajaran AR meningkatkan pemahaman konsep melalui pembelajaran multimodal. Wu et al. (2013) Interaksi AR dalam pendidikan Pelajar lebih berkesan memahami konsep pembelajaran apabila menggunakan AR.

2.2.10 Implikasi kepada Kajian Ini

Kajian ini akan mengaplikasikan konsep Multiliteracies dan Literasi Digital dalam konteks penggunaan AR Alphabets, untuk melihat bagaimana teknologi AR membantu meningkatkan pemahaman huruf bagi murid prasekolah. AR sebagai alat literasi

multimodal, membolehkan murid berinteraksi dengan bahan pembelajaran dalam bentuk 3D, animasi, dan bunyi. Kajian ini akan membandingkan keberkesanan AR dengan kaedah pembelajaran tradisional, sejajar dengan pendekatan Multiliteracies yang menekankan kepelbagaian komunikasi dalam pembelajaran. Pelaksanaan aplikasi AR dalam literasi digital boleh digunakan sebagai model dalam pembangunan teknologi pendidikan yang lebih inovatif.

2.2.11 5Kesimpulan

Bahagian ini telah memperluaskan konsep Multiliteracies dan Literasi Digital, serta menghubungkannya dengan penggunaan Augmented Reality (AR) dalam pendidikan moden. Perbincangan literatur menunjukkan bahawa AR adalah alat pembelajaran multimodal yang mampu meningkatkan pemahaman pelajar secara lebih interaktif dan imersif.

2.3 LITERASI DIGITAL DAN TEKNOLOGI PENDIDIKAN

2.3.1 Pngenalan kepada Literasi Digita

Dalam era teknologi moden, literasi tidak lagi terbatas kepada keupayaan membaca dan menulis secara konvensional, tetapi telah berkembang kepada keupayaan mengakses, menilai, dan memahami maklumat digital secara kritikal. Literasi digital menjadi semakin penting kerana dunia pendidikan dan industri kini bergantung kepada teknologi sebagai medium komunikasi dan pembelajaran utama (UNESCO, 2022). Menurut Buckingham (2008), literasi digital merangkumi kemahiran mencari, menilai, dan menggunakan maklumat yang diperoleh melalui teknologi. Ini bermakna pelajar bukan sahaja perlu tahu membaca teks tetapi juga memahami kandungan multimedia, menilai kesahihan maklumat, dan menggunakannya secara efektif dalam kehidupan seharian.

2.3.2 Kepentingan Literasi Digital dalam Kurikulum Pendidikan

UNESCO (2022) menegaskan bahawa literasi digital perlu menjadi asas utama dalam kurikulum pendidikan kerana ia membantu pelajar berinteraksi dengan maklumat secara aktif dan bermakna. Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM) turut menekankan kepentingan penggunaan teknologi dalam sistem pendidikan, sejajar dengan Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia (PPPM 2013-2025). Dalam pendidikan prasekolah, literasi digital membantu murid beradaptasi dengan teknologi sejak usia muda, membolehkan mereka mengembangkan daya fikir yang lebih kreatif serta memahami maklumat secara visual dan interaktif.

Kajian menunjukkan bahawa pelajar yang mempunyai literasi digital yang tinggi lebih berupaya memahami konsep pembelajaran dengan mendalam dan mampu menyesuaikan diri dengan persekitaran teknologi yang berubah dengan pantas (Kalantzis Cope, 2000).

2.6.3 Kajian Terdahulu Mengenai Literasi Digital dan AR dalam Pendidikan

Berikut adalah beberapa kajian yang menyokong perkembangan literasi digital dan penggunaan AR dalam pendidikan:

Jadual 2-3 Literasi Digital dan AR dalam Pendidikan

Kajian Fokus Kajian Hasil Kajian Buckingham (2008) Literasi Digital Literasi digital membantu pelajar memahami maklumat secara kritikal. Billingham Dünser (2012) AR dalam pembelajaran AR meningkatkan pemahaman konsep melalui interaksi visual dan auditori. Wu et al. (2013) Kesan AR terhadap literasi AR meningkatkan motivasi dan daya ingatan pelajar. UNESCO (2022) Literasi Digital Global Literasi digital perlu menjadi asas utama dalam pendidikan abad ke-21. KPM (PPPM 2013-2025) AR dalam pendidikan Malaysia KPM menggalakkan penggunaan AR dalam pendidikan untuk meningkatkan keberkesanan pembelajaran. 2.6.4 Implikasi kepada Kajian Ini Kajian ini akan menguji keberkesanan aplikasi AR Alphabets dalam meningkatkan literasi awal murid prasekolah. Pelaksanaan AR sebagai alat bantu pembelajaran multimodal akan dinilai melalui pengujian System Usability Scale (SUS)

dan kajian keberkesanan interaktif. Kajian ini juga akan melihat bagaimana penggunaan teknologi digital membantu murid memahami dan mengingat huruf dengan lebih cepat dan berkesan

2.3.3 Kesimpulan

Bahagian ini telah memperluaskan konsep Literasi Digital dan Teknologi Pendidikan, serta menghubungkannya dengan penggunaan Augmented Reality (AR) dalam pendidikan moden. Perbincangan literatur menunjukkan bahawa literasi digital adalah asas utama dalam pembelajaran abad ke-21, dan AR merupakan salah satu teknologi yang berpotensi memperkaya pengalaman pembelajaran secara interaktif. 2.7 Literasi Berkaitan Augmented Reality (AR) Augmented Reality (AR) merupakan teknologi yang menggabungkan elemen digital ke dalam dunia nyata, membolehkan pengguna berinteraksi dengan objek maya dalam persekitaran fizikal (Azuma, 1997). Dalam konteks pendidikan, AR digunakan untuk memperkaya pengalaman pembelajaran, menjadikan konsep abstrak lebih mudah difahami melalui visualisasi interaktif (Billinghurst Dünser, 2012). Kajian menunjukkan bahawa AR dapat meningkatkan pemahaman pelajar, motivasi pembelajaran, dan daya ingatan, serta membolehkan pelajar mengalami konsep pembelajaran dengan lebih realistik (Wu et al., 2013).

2.3.4 Sejarah Perkembangan Augmented Reality (AR)

Teknologi AR telah berkembang sejak beberapa dekad lalu, bermula dengan konsep asas sehingga aplikasi moden dalam pelbagai bidang. Jadual 2-4 menunjukkan perkembangan AR: Jadual 2-4 Sejarah Perkembangan AR Tahun Peristiwa Penting Penerangan 1968 Sensorama dan Head-Mounted Display (HMD) oleh Ivan Sutherland Ivan Sutherland memperkenalkan paparan HMD pertama yang menjadi asas kepada teknologi AR. 1990 Istilah "Augmented Reality" diperkenalkan Tom Caudell mencipta istilah Augmented Reality untuk merujuk kepada teknologi yang menggabungkan objek digital dengan dunia nyata. 1997 Kajian AR dalam pendidikan Ronald Azuma menerbitkan kajian penting mengenai AR, membincangkan keupayaan teknologi ini

dalam pelbagai aplikasi, termasuk pendidikan. 2013 Pengenalan Google Glass Google memperkenalkan Google Glass, peranti AR yang membolehkan maklumat digital dipaparkan dalam bidang penglihatan pengguna. 2016 Pelancaran Pokémon GO Permainan mudah alih AR pertama yang mencapai kejayaan besar, memperlihatkan potensi teknologi AR dalam industri hiburan dan interaksi pengguna. 2020 AR dalam pendidikan semakin berkembang AR digunakan secara meluas dalam pembelajaran interaktif, khususnya dalam pembelajaran STEM dan literasi awal kanak-kanak.

Augmented Reality dalam Pendidikan Penggunaan AR dalam pendidikan semakin berkembang, dengan pelbagai aplikasi yang membantu pelajar memahami konsep dengan lebih baik. Berikut adalah beberapa manfaat utama AR dalam pendidikan: Meningkatkan pemahaman konsep abstrak melalui visualisasi 3D. Menggalakkan pembelajaran sendiri dengan akses kepada kandungan digital yang lebih menarik. Memudahkan guru menyampaikan konsep yang lebih sukar dengan lebih jelas. Meningkatkan motivasi dan daya ingatan pelajar melalui interaksi langsung dengan bahan pembelajaran. Kajian menunjukkan bahawa AR boleh digunakan dalam pelbagai bidang pendidikan, termasuk sains, matematik, bahasa, dan Sejarah

2.3.5 Kajian Terdahulu mengenai AR dalam Pendidikan

Jadual 2.5 menunjukkan kajian terdahulu yang membincangkan kesan penggunaan AR dalam pendidikan:

Jadual 2-5 Kajian Terdahulu Mengenai AR dalam Pendidikan Kajian Fokus Kajian Hasil Kajian Sehkar Fayda-Kinik (2023) Kajian trend AR dalam pendidikan AR meningkatkan pemahaman dan motivasi pelajar. Yiannis Koumpouros (2024) Potensi AR dalam pendidikan AR membantu pelajar memahami konsep dengan lebih mendalam. Lampropoulos et al. (2022) AR dan gamifikasi dalam pendidikan AR meningkatkan penglibatan dan prestasi akademik pelajar.

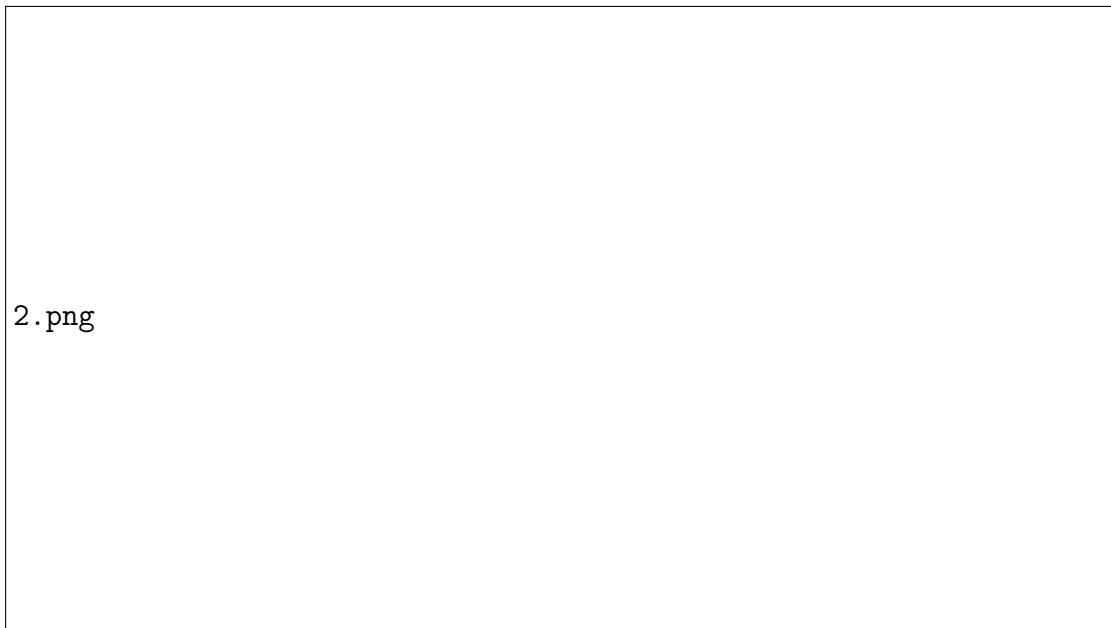
2.8.3 Kajian Lepas lepas berkaitan penggunaan teknologi Augmented Reality (AR) Jadual 2.6 menunjukkan ringkasan sepuluh kajian lepas berkaitan penggunaan

teknologi Augmented Reality (AR) dalam pendidikan sepanjang lima tahun terkini, khususnya dari segi impak terhadap motivasi, penumpuan, dan pencapaian pelajar. Jadual 2-6 kajian lepas berkaitan penggunaan teknologi Augmented Reality (AR) Bil Tahun Penulis Kaedah Kajian Fokus Kajian Dapatan 1 2023 Gunalan et al. Kajian eksperimen Penggunaan AR dalam pembelajaran sains sekolah rendah Meningkatkan motivasi dan tumpuan murid melalui visual interaktif dan aktiviti permainan. 2 2022 Lin et al. Eksperimen (kuasi-eksperimen) Penggunaan AR dalam pembelajaran matematik sekolah rendah Meningkatkan penumpuan dan pencapaian murid berbanding kaedah tradisional. 3 2021 Gunawan et al. Eksperimen Penggunaan AR dalam pembelajaran sains sekolah menengah Meningkatkan motivasi intrinsik dan pencapaian ujian pelajar. 4 2020 Sánchez et al. Eksperimen Penggunaan AR dalam pembelajaran bahasa asing (Bahasa Inggeris) Meningkatkan tumpuan dan ingatan pelajar. Bil Tahun Penulis Kaedah Kajian Fokus Kajian Dapatan 5 2019 Norazlina et al. Kajian kuasi-eksperimen AR dalam pendidikan prasekolah Malaysia Peningkatan motivasi dan pencapaian murid dalam pengenalan huruf. 6 2023 Cao Yu Meta-analisis Analisis AR dalam pelbagai disiplin (2016–2023) Sikap pencapaian lebih tinggi, tiada perbezaan signifikan motivasi. 7 2025 Ruijia et al. Kajian sistematik Motivasi pelajar K-12 dengan AR Meningkatkan motivasi melalui pengalaman pembelajaran imersif. 8 2023 Özeren Top Eksperimen Penggunaan AR di sekolah menengah Meningkatkan pencapaian akademik motivasi berbanding tradisional. 9 2022 Goharinejad et al. Eksperimen AR dalam pendidikan pelajar keperluan khas Mengurangkan defisit perhatian meningkatkan pembelajaran. 10 2023 Vidak et al. Kajian sistematik AR dalam pengajaran fizik Membantu visualisasi konsep abstrak meningkatkan pencapaian pelajar.

2.8.4 Aplikasi AR Jadual 2.7 menunjukkan aplikasi menggunakan teknologi Augmented Reality (AR) dalam pendidikan

Jadual 2-7 Contoh Aplikasi AR Cara Kerja Augmented Reality AR

Jadual 2.8 menunjukkan cara kerja menggunakan teknologi Augmented Reality (AR) Jadual 2-8 Cara Kerja AR Software Description Unity 3D adalah perisian untuk mencipta permainan tiga dimensi yang digabungkan untuk menghasilkan animasi tiga



Rajah 2.1 Aplikasi AR

dimensi secara masa nyata (waktu nyata). Unity dilengkapi dengan Persekitaran Pembangunan Terpadu (IDE) dikenali sebagai Mono Develop, yang bertujuan untuk mengintegrasikan semua skrip dihasilkan ke dalam Unity, untuk diproses secara langsung. Unity 3D dibangunkan oleh Unity Technologies, ditubuhkan pada tahun 2004 oleh David Helgason, Nicholas Francis, dan Joachim Ante. Pada tahun 2009, Unity dilancarkan secara percuma, dan kini ia telah menarik berjuta-juta pembangun dari seluruh dunia untuk mendaftar (Rahmat Yanti, 2021). Unity menyokong pembangunan aplikasi Android. Sebelum aplikasi yang dibina menggunakan Unity untuk Android boleh dijalankan, konfigurasi persekitaran pembangunan Android pada peranti adalah diperlukan. Untuk itu, pembangun perlu memuat turun dan memasang Android SDK. dan menambah peranti fizikal ke dalam sistem. Unity Android membenarkan memanggil fungsi khas yang ditulis dalam C/C++ secara langsung dan Java secara tidak langsung secara tidak langsung melalui skrip C (Andriansyah et al., 2019).

Blender merupakan salah satu perisian percuma yang sering dikenali sebagai suite penciptaan 3D sumber terbuka, yang menyokong keseluruhan proses dalam mod tiga dimensi seperti pemodelan, pemasangan rangka, animasi, simulasi, rendering, dan penjejakan gerakan. Malah, perisian ini juga menyokong pembangunan permainan

(Valentino, 2017). Pada mulanya, Blender diciptakan sebagai alat pengeluaran dalaman untuk syarikat animasi Belanda yang terkemuka, NeoGeo, yang diasaskan oleh pemaju asal Blender dan masih menjadi pemaju utama hingga ke hari ini, Ton Roosendaal. Menjelang akhir tahun 1990-an, NeoGeo mula menawarkan salinan Blender untuk dimuat turun melalui laman web mereka. Secara perlahan tetapi konsisten, minat terhadap program yang kurang daripada 2 MB ini semakin berkembang. Pada tahun 1998, Ton menubuhkan syarikat baharu, Not a Number (NaN), untuk memasarkan dan menjual Blender sebagai produk perisian. NaN terus menyediakan versi percuma Blender tetapi juga menawarkan versi premium dengan lebih banyak ciri pada harga yang berpatutan. Strategi ini terbukti berkesan, dan pada akhir tahun 2000, pengguna Blender telah mencapai lebih daripada 250,000 di seluruh dunia (Gumster, 2015, hal. 11). Vuforia adalah Kit Pembangunan Perisian (SDK) yang dibangunkan oleh Qualcomm untuk membantu pembangun aplikasi mudah alih dalam mencipta aplikasi Realiti Terimbuh (AR) pada telefon pintar sama ada berasaskan Android atau iOS (Rahmat Yanti, 2021). SDK Vuforia juga boleh diintegrasikan dengan Unity, dikenali sebagai Vuforia AR Extension for Unity. Vuforia AR Extension membolehkan Unity memaparkan animasi realiti terimbuh yang telah direka sebelumnya (Desierto et al., 2020). Untuk berfungsi dengan optimum, SDK Vuforia memerlukan beberapa komponen penting. Komponen tersebut merangkumi kamera, penukar imej, alat pengesan, rendering latar belakang video, kod aplikasi, trackables, dan marker. Semua komponen ini digunakan dalam pembangunan aplikasi berasaskan realiti terimbuh (Mustaqim, 2017).

Figma merupakan salah satu alat reka bentuk yang sering digunakan untuk mencipta antaramuka aplikasi mudah alih, desktop, laman web, dan banyak lagi. Figma boleh diakses pada sistem operasi Windows, Linux, atau Mac dengan sambungan internet. Keunggulan Figma terletak pada kemampuannya untuk membolehkan lebih dari satu individu berkolaborasi secara serentak, walaupun berada di lokasi yang berbeza. Fenomena ini dapat dianggap sebagai kerja berkumpulan, dan disebabkan oleh keupayaan aplikasi Figma, ia telah menjadi pilihan utama bagi banyak pereka UI/UX untuk menghasilkan prototaip laman web atau aplikasi dengan cara yang cepat dan berkesan (Al-Faruq et al., 2022). Adobe Illustrator merupakan aplikasi

yang digunakan untuk menyunting reka bentuk grafik dalam penerbitan web dan desktop, serta mampu berintegrasi dengan perisian lain yang relevan (Rian et al., 2021). Adobe Illustrator dapat digunakan untuk menyunting atau mencipta imej dan butang dalam proses pembangunan aplikasi. , Teknologi Augmented Reality (AR) telah digunakan secara meluas dalam pelbagai aspek kehidupan, termasuk dalam bidang pendidikan. Pelbagai kajian telah dijalankan untuk menyelidiki bagaimana teknologi ini dapat diterapkan dalam proses pembelajaran pelajar di sekolah. Dalam pangkalan data Google Scholar, pencarian dengan kata kunci "Augmented Reality in Education" pada 25 September 2018 menghasilkan 436,000 hasil pencarian dalam 0.03 saat, dan pada 29 Disember 2019, angka ini meningkat kepada 679,000 hasil dalam 0.07 saat. Pada tahun 2023, hasil pencarian mencapai sekitar 1,340,000 dalam hanya 0.05 saat (Ismayani, 2020). AR dapat digunakan untuk menyediakan pemahaman visual bagi bahan pembelajaran yang sukar untuk dijelaskan hanya dengan tulisan. Sebagai contoh, dalam pengajaran matematik, AR dapat menyertakan animasi yang memperlihatkan perubahan bentuk grafik dan persamaan fungsinya apabila terdapat perubahan pada pembolehubah. AR juga mampu menunjukkan bentuk tiga dimensi bagi objek ruang dan bahagian potongannya yang sebelumnya hanya ditampilkan dalam gambar dua dimensi (Ismayani, 2020). Penggunaan AR membolehkan pengguna bergerak dan mengamati model tiga dimensi yang dipaparkan dari pelbagai sudut. Hal ini menjadikan pembelajaran melalui AR lebih terikat dengan bahan yang dipelajari, dan pengalaman pembelajaran seperti ini menghasilkan proses pembelajaran yang lebih berkesan dan mudah diingat oleh pelajar. Android merupakan sistem operasi untuk peranti mudah alih berasaskan Linux yang merangkumi sistem operasi, middleware, dan aplikasi. Android pada asalnya dibangunkan oleh Android Inc., tetapi syarikat ini kemudiannya diambil alih oleh Google pada tahun 2005 (Juhara, 2016). Android bukan sekadar sistem operasi untuk telefon pintar, tetapi juga merupakan pesaing utama Apple dalam segmen sistem operasi tablet. Pertumbuhan pesat Android disebabkan oleh platformnya yang sangat komprehensif, termasuk sistem operasi, aplikasi, alat pembangunan, pasaran aplikasi Android, dan sokongan yang amat tinggi daripada komuniti sumber terbuka global, menjadikan Android terus berkembang. Perkembangannya yang pesat dapat dilihat dari segi teknologi mahupun jumlah peranti di seluruh dunia (Safaat H, 2015). Pengembangan aplikasi Android menawarkan

pelbagai pilihan dalam mencipta aplikasi berasaskan Android. Kebanyakan pembangun menggunakan Eclipse, yang tersedia secara percuma dan bebas untuk merancang serta membangunkan aplikasi Android (Safaat H, 2015).

2.9Potensi Augmented Reality dalam Pendidikan 2.9.1Masa Depan Pendidikan Digital AR dijangka menjadi alat utama dalam pendidikan masa depan, membantu pelajar belajar secara lebih mendalam melalui pengalaman langsung. 2.9.2 Integrasi dalam Kurikulum AR boleh digunakan untuk memperkaya kurikulum pendidikan, menjadikan pembelajaran lebih interaktif dan menarik. 2.9.3 Peningkatan Teknologi AR Dengan perkembangan teknologi seperti 5G dan peranti pintar, AR akan menjadi lebih mudah diakses dan digunakan dalam bilik darjah. 2.9.4Kesimpulan Bab ini telah membincangkan literasi berkaitan AR, sejarah perkembangan teknologi ini, penggunaan AR dalam pendidikan, kajian terdahulu dalam bentuk jadual, serta potensi AR dalam pendidikan. Kajian ini bertujuan untuk menilai keberkesanan aplikasi AR Alphabets dalam membantu murid prasekolah mengenali huruf dengan lebih mudah dan menyeronokkan. 2.10Perbandingan Sistem Alfabet dan Penggunaannya Jadual 2-1 Perbandingan Sistem Alfabet dan Penggunaannya Kategori Bahasa Melayu (Rumi) Tulisan Jawi Sistem Alfabet Lain Jumlah Huruf 26 huruf (A-Z) 37 huruf Berbeza mengikut bahasa (Contoh: 33 huruf dalam Rusia) Huruf Unik Q, V, X jarang digunakan Tidak mempunyai huruf Latin seperti Q, V, X Ada huruf unik seperti ñ (Sepanyol) atau ø (Norway) Penggunaan Dominan dalam pendidikan, media, teknologi Digunakan dalam konteks agama dan budaya Berbeza mengikut bahasa dan wilayah Teknologi Digital Digunakan dalam aplikasi pendidikan seperti AR Alphabets Masih digunakan tetapi kurang dalam teknologi moden Ada sistem khusus seperti Pinyin untuk Mandarin Interaktiviti Banyak aplikasi interaktif dan gamifikasi Kurang digunakan dalam aplikasi teknologi moden Berbeza mengikut adaptasi teknologi bahasa tersebut

2.11Aplikasi Android boleh dikembangkan pada sistem operasi berikut:
1.Windows XP Vista atau lebih baru 2.Mac OS X atau lebih baru 3.Linux

2.12Algoritma AR Berasaskan Penanda

Matlamat utama adalah untuk membolehkan pengguna atau pelanggan melihat objek maya dan 3D di dunia nyata menggunakan sistem AR berasaskan penanda. Pengguna boleh menyediakan imej objek, yang akan berada di semua sisi gambar objek tersebut. Imej-imej tersebut akan diletakkan dalam sebuah kubus 3D yang akan memproses dan melengkapkan objek maya tersebut. Pendekatan watershed berasaskan penanda adalah cara yang sangat berkesan untuk segmentasi imej dan telah banyak digunakan dalam beberapa tahun kebelakangan ini. Algoritma berasaskan penanda konvensional dilaksanakan menggunakan barisan hierarki. Satu algoritma watershed berasaskan penanda yang baru berdasarkan struktur data set terpisah dicadangkan dalam kertas ini. Ia terdiri daripada dua langkah: langkah banjir dan langkah penyelesaian. Algoritma ini mempunyai keperluan memori yang jauh lebih rendah berbanding dengan algoritma konvensional sambil mengekalkan kerumitan pengiraan $O(N)$, di mana N adalah saiz imej. Keputusan eksperimen seterusnya menunjukkan bahawa algoritma baru yang dilaksanakan dalam bahasa C berjalan jauh lebih pantas daripada algoritma konvensional yang berdasarkan antrian hierarki hasil daripada penjimatan daripada pengalokasian dan pelepasan memori yang besar. (Gao, 2013) Pengenalan dan penentuan lokasi objek tiga dimensi (3D) adalah sangat penting dalam pelbagai aplikasi. Beberapa pelaksanaan yang berkaitan dengan pengenalan dan penentuan lokasi objek 3D yang kompleks telah dicapai menggunakan pendekatan heuristik. Kedudukan dalam ruang tiga dimensi objek tersebut masih menjadi isu yang mencabar. Oleh itu, kaedah berasaskan penanda untuk pengenalan dan penentuan lokasi objek tiga dimensi daripada imej dua dimensi mereka telah dikemukakan.

2.3.6 SINTESIS

Kesusasteraan dan kajian AR yang dikumpulkan daripada penulis asing dan tempatan akan digunakan untuk memahami kepentingannya, memberikan maklumat tambahan kepada penyelidik, atau berfungsi sebagai sumber untuk mempermudah idea dalam kajian ini. Penyelidik menyatakan bahawa AR mempunyai potensi untuk mencipta pengalaman pembelajaran yang menarik dan berkesan. Mereka menganggap AR sebagai sejenis multimedia yang terintegrasi dalam persekitaran yang autentik dan

menggunakan teori pembelajaran multimedia sebagai kerangka untuk membangun aplikasi pendidikan ini. Mereka juga meramalkan bahawa teknologi AR akan berkembang dengan lebih pesat pada masa hadapan dan menawarkan kelebihan dalam konteks pembelajaran maya dalam pendidikan.

Para penyelidik telah melaksanakan temubual dengan seorang pekerja penjagaan kanak-kanak yang bertaualiah mengenai perkembangan kanak-kanak. Dengan itu, mereka mengumpulkan maklumat tambahan melalui wawancara dengan pakar dan profesional, serta meminta pandangan individu sebagai asas untuk penambahbaikan dan cadangan bagi perkembangan kanak-kanak yang lebih praktikal. AR telah terbukti meningkatkan motivasi pembelajaran pelajar. Sehubungan itu, penyelidik tersebut telah merumuskan idea untuk membangun aplikasi AR yang dinamakan AR Alphabets.

2.13.1 UML (Unified Modeling Language) Dengan perkembangan teknik pengaturcaraan berorientasikan objek, bahasa pemodelan piawai telah muncul untuk membina perisian yang dibangunkan dengan menggunakan teknik pengaturcaraan berorientasikan objek. Unified Modeling Language (UML) muncul sebagai respons kepada keperluan untuk pemodelan visual yang mendefinisikan, menerangkan, membina, dan mendokumentasikan sistem perisian. Unified Modeling Language (UML) berfungsi sebagai bahasa visual untuk memodelkan dan berkomunikasi mengenai sistem melalui penggunaan rajah dan teks sokongan. Untuk memperjelas reka bentuk aplikasi yang dibangunkan, UML telah diterapkan, yang merangkumi pelbagai jenis rajah: Adalah salah satu kaedah pemodelan visual digunakan dalam reka bentuk dan membuat perisian yang berfokus pada objek. UML adalah sebuah bahasa untuk memodelkan perisian yang disandarkan sebagai medium penulisan pelan perisian (terbitan) (Sumiati et al., 2021). UML adalah piawaian penulisan atau sejenis pelan yang termasuk termasuk proses perniagaan, menulis kelas - kelas dalam bahasa tertentu. Terdapat beberapa rajah UML yang sering digunakan dalam pembangunan sebuah sistem, iaitu seperti dalam j

BAB III

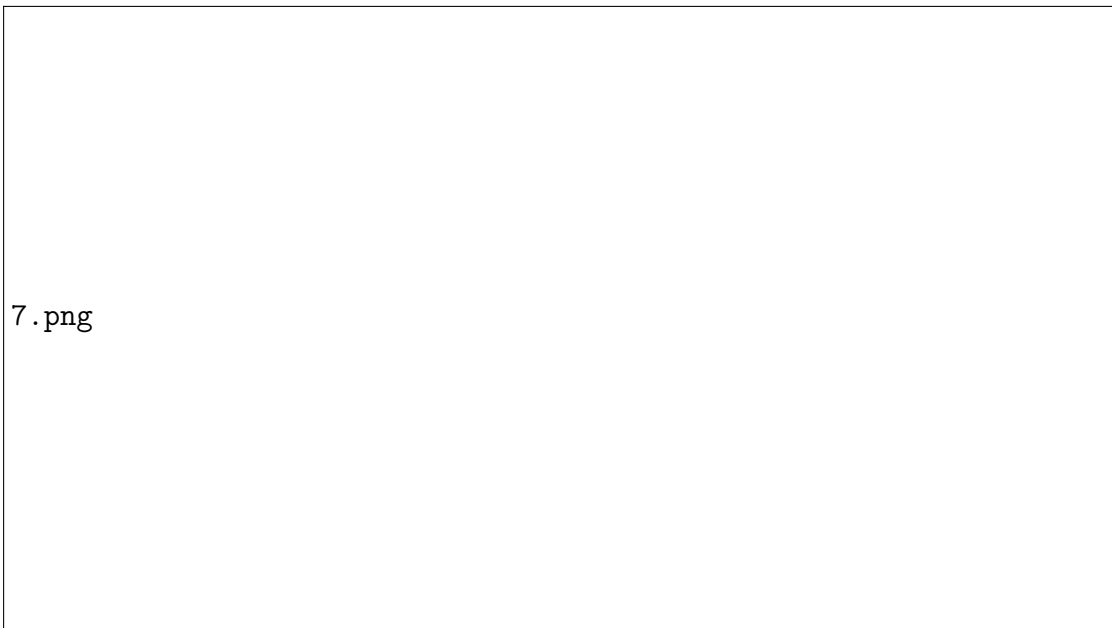
REKA BENTUK DAN PEMBANGUNAN APLIKASI

3.1 PENGENALAN

Bab ini membincangkan aspek methodologi yang digunakan dalam pembangunan aplikasi AR Alphabets, termasuk. . Reka bentuk kajian . Pelaksanaan kajian . Tempat kajian . Pemilihan sampel dan subjek kajian . Alatan instrumen kajian . Pengumpulan data . Aspek teknikal pembangunan aplikasi Bab ini juga menghuraikan model pembangunan yang digunakan, serta fasa-fasa utama dalam proses pembangunan. Dalam kajian ini, aplikasi AR Alphabets direka menggunakan Model ADDIE, kerana ia memberikan struktur sistematik dalam pembangunan aplikasi pendidikan, sekaligus membantu meningkatkan pemahaman literasi awal murid prasekolah secara interaktif. Bab seterusnya akan menerangkan setiap aspek metodologi secara terperinci, bagi memastikan aplikasi dibangunkan dengan pendekatan yang sesuai dan berkesan dalam PdP literasi awal. [t]

3.2 REKA BENTUK KAJIAN

Kajian ini menggunakan kaedah Reka Bentuk dan Pembangunan (DDR) yang melibatkan gabungan pendekatan kuantitatif dan kualitatif secara berfasa. Bagi fasa kuantitatif, kaedah tinjauan digunakan untuk mengumpul data melalui borang soal selidik, manakala fasa kualitatif pula melibatkan kaedah temu bual. Pandangan ini turut disokong oleh Creswell (2008) yang menegaskan kelebihan kaedah tinjauan adalah keupayaan menyoal pelbagai bentuk soalan kepada bilangan responden yang besar, sekali gus memperkaya data kajian.



Rajah 3.1 Methodologi Kajian

[h] Fasa 1: Analisis keperluan — Fasa awal untuk mengenal pasti keperluan pengguna dan asas pembinaan aplikasi, termasuk tinjauan literatur serta temubual awal. Fasa 2: Reka bentuk dan pembangunan — Fasa utama merangkumi pembangunan aplikasi AR Alphabets, dengan menggunakan pendekatan model ADDIE yang melibatkan proses analisis, reka bentuk, pembangunan, pelaksanaan, dan penilaian (Aldoobie, 2015). Fasa 3: Penilaian kebolegunaan — Fasa akhir merangkumi penilaian aplikasi melalui temu bual dengan guru serta penggunaan instrumen System Usability Scale (SUS) untuk mengukur penerimaan dan kebolegunaan aplikasi oleh murid dan guru (Brooke, 1996).

Secara ringkasnya, kajian ini dilaksanakan secara sistematik mengikut tiga fasa utama DDR, yang merangkumi analisis keperluan, reka bentuk dan pembangunan aplikasi, serta penilaian kebolegunaan aplikasi. Jadual 3.1 memperincikan kaedah dan aktiviti yang dijalankan bagi setiap fasa, berdasarkan adaptasi dari Design and Developmental Research: Emergent Trends in Educational Research (Richey Klein, 2013).

3.3 PELAKSANAAN KAJIAN

Perkara utama yang dilakukan dalam kajian ini adalah memberikan taklimat kepada guru prasekolah yang terlibat, supaya mereka memahami tujuan dan penggunaan aplikasi AR Alphabets dalam pembelajaran literasi awal. Selepas sesi penerangan dijalankan oleh penyelidik, satu sesi temubual dilakukan terhadap seorang guru prasekolah, bagi mendapatkan maklumat mengenai strategi pengajaran huruf dan fonetik serta cabaran yang dihadapi oleh murid dalam literasi awal. Seterusnya, penyelidik menjalankan temubual kedua kepada guru prasekolah lain, bagi mendapatkan maklumat tambahan dan pandangan yang lebih holistik mengenai penggunaan bahan bantu mengajar berbentuk AR dalam PdP. Selepas memperoleh data daripada kedua-dua sesi temubual, penyelidik menganalisis data untuk mengenal pasti keperluan pengguna dan bagaimana aplikasi dapat memenuhi keperluan tersebut. Berdasarkan hasil analisis, penyelidik membangunkan aplikasi AR Alphabets, memastikan bahawa elemen reka bentuk dan fungsi bersesuaian dengan tahap perkembangan murid prasekolah. Selepas aplikasi siap dibangunkan, penyelidik menjalankan temubual lanjutan dengan guru prasekolah yang terlibat, bagi mendapatkan maklum balas mengenai kesesuaian dan keberkesanan aplikasi dalam menyokong pembelajaran huruf dan fonetik.

3.3.1 Tempat Kajian

Kajian ini dijalankan di sebuah Sekolah kebangsaan yang mempunyai program prasekolah, di mana murid diberikan pendekatan pembelajaran literasi awal menggunakan kaedah konvensional serta teknologi interaktif. Pemilihan sekolah dilakukan berdasarkan kaedah persampelan bertujuan, dengan kriteria berikut. . Sekolah yang dipilih hendaklah mempunyai murid prasekolah melebihi 20 orang. . Sekolah tersebut menggunakan bahan bantu mengajar (BBM) berbentuk digital, termasuk pendekatan interaktif dalam literasi awal. . Program pembelajaran literasi awal di sekolah tersebut berstruktur dan selaras dengan kurikulum pendidikan prasekolah. Selepas proses persampelan dilakukan, sebuah sekolah dipilih

kerana mempunyai populasi murid prasekolah yang mencukupi untuk melihat keberkesanan aplikasi AR Alphabets dalam meningkatkan penguasaan huruf dan fonetik berbanding kaedah konvensional.

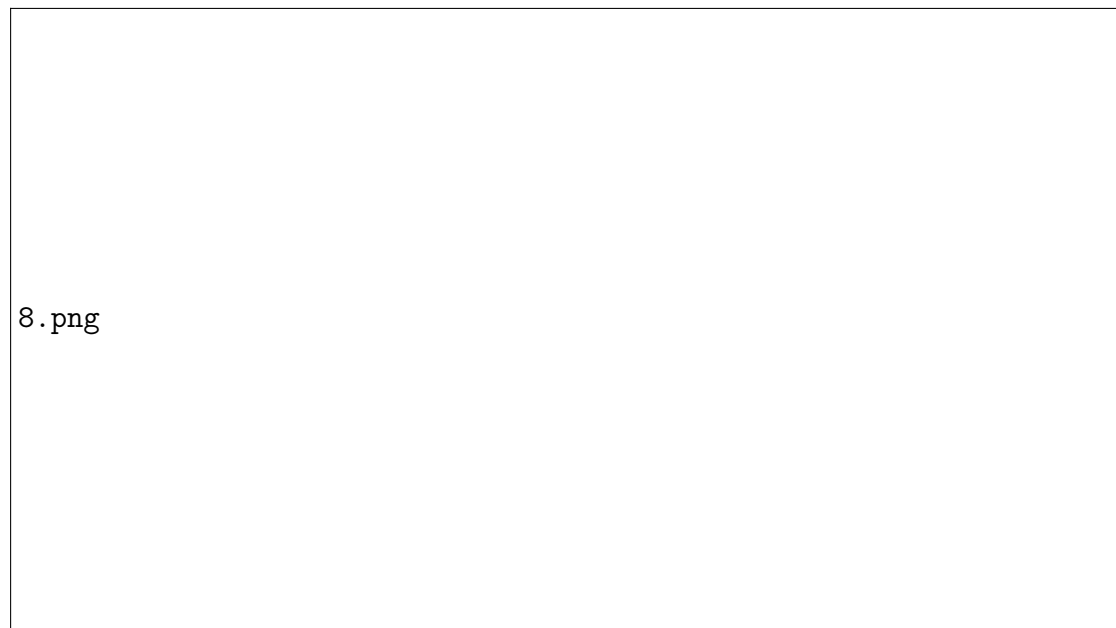
3.3.2 Sampel kajian

Selepas pemilihan sebuah sekolah rendah kebangsaan yang mempunyai program pendidikan prasekolah, pemilihan sampel dilaksanakan. Sekolah ini dipilih kerana mempunyai populasi murid prasekolah melebihi 20 orang, menjadikannya sesuai untuk kajian mengenai keberkesanan aplikasi AR Alphabets dalam literasi awal. Populasi murid prasekolah di sekolah ini adalah seramai 30 orang murid, dengan hanya dua orang guru yang mengendalikan pengajaran literasi awal kepada mereka. Dalam kajian ini, guru bertindak sebagai responden utama, memberikan maklum balas terhadap persoalan kajian berkaitan kesesuaian dan keberkesanan aplikasi AR Alphabets dalam PdP huruf dan fonetik. Murid prasekolah tidak terlibat secara langsung dalam kajian, kerana mereka masih memerlukan bimbingan guru dalam penggunaan aplikasi. Oleh itu, guru ditemubual untuk menilai impak dan kesesuaian aplikasi, berdasarkan pengalaman mereka dalam mengajar literasi awal lebih daripada lima tahun. Pandangan guru memainkan peranan penting dalam menentukan keberkesanan aplikasi AR Alphabets sebagai bahan bantu mengajar, serta bagaimana teknologi AR dapat disesuaikan dengan keperluan pembelajaran murid prasekolah.

3.4 SUBJEK KAJIAN

Subjek kajian ini menumpukan kepada dua orang guru prasekolah, yang dipilih berdasarkan pengalaman mereka dalam mengajar literasi awal. Saiz sampel kajian terdiri daripada 25 orang, iaitu 25 orang murid prasekolah dan dua orang guru, yang memainkan peranan dalam menilai keberkesanan aplikasi AR Alphabets dalam PdP literasi awal. Kajian ini memfokuskan kepada guru sebagai responden utama, kerana mereka mempunyai pandangan yang lebih holistik mengenai kesesuaian AR Alphabets

dalam menyokong pembelajaran huruf dan fonetik. [h] Pandangan guru diambil kira

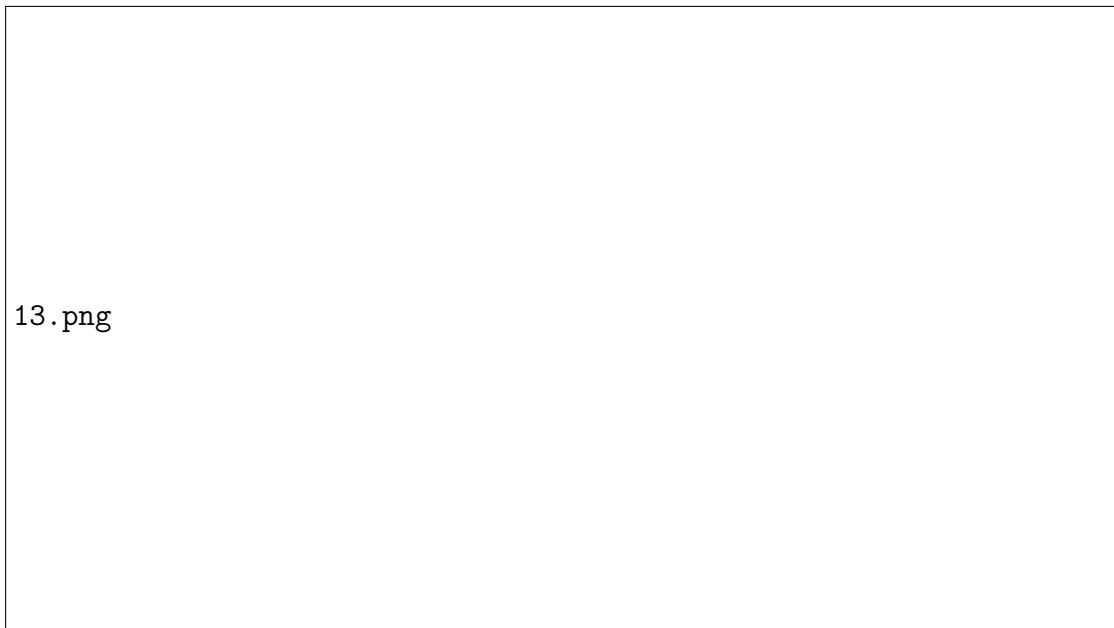


Rajah 3.2 Subjek Kajian

kerana mereka. . Mempunyai pengalaman lebih lima tahun dalam mengajar literasi awal kepada murid prasekolah. . Terlibat secara langsung dalam penggunaan bahan bantu mengajar digital, termasuk teknologi AR. . Mampu menilai impak aplikasi AR Alphabets terhadap penguasaan huruf dan fonetik dalam PdP literasi awal. Struktur kajian ini memastikan bahawa aplikasi AR Alphabets dibangunkan dan diuji dalam persekitaran pendidikan yang sebenar, bagi memastikan ia berkesan dalam menyokong pembelajaran literasi awal

3.5 INSTRUMEN KAJIAN

Dalam kajian ini, dua set soalan temubual telah dibangunkan dan digunakan untuk mendapatkan data daripada responden, iaitu guru prasekolah yang terlibat dalam PdP literasi awal. Set soalan temubual terdiri daripada Set A (Lampiran A) dan Set B (Lampiran B). . Set A mengandungi 14 soalan. . Set B mengandungi 6 soalan Dan Set Soal Selidik menguji kebolehgunaan kepuasan pengguna Ujian System Usability Scale (SUS) 10 soalan. Jumlah keseluruhan soalan dalam kajian ini ialah 20 soalan, yang digunakan untuk menilai keperluan dan keberkesanan aplikasi AR Alphabets dalam



13.png

Rajah 3.3 Instrumen Kajian

PdP huruf dan fonetik. dan 10 Soalan untuk menguji kebolehgunaan kepuasan pengguna Dua orang guru yang mengajar murid prasekolah terlibat dalam sesi temubual, dan sesi ini direkodkan menggunakan pita rakaman, setelah memperoleh kebenaran daripada responden kajian .

Kajian ini dijalankan dalam dua fasa temubual utama. . Fasa pertama menggunakan soalan dari Set A, yang lebih menumpukan kepada maklumat latar belakang guru serta keperluan mereka dalam membina dan menggunakan aplikasi AR sebagai bahan bantu mengajar (BBM). . Fasa kedua menggunakan soalan dari Set B, yang lebih menjurus kepada maklum balas guru mengenai penggunaan aplikasi AR Alphabets, bagi menentukan keberkesanan aplikasi terhadap pembelajaran huruf dan fonetik oleh murid prasekolah. Temubual ini memastikan bahawa kajian memperoleh data yang sahih dan relevan, sekaligus memberikan gambaran sebenar mengenai keberkesanan teknologi AR dalam menyokong literasi awal.

3.5.1 Kesahan Instrumen Kajian

Setiap item dalam soalan temubual telah melalui proses kesahan oleh pakar sebelum digunakan dalam kajian ini, bagi mengelakkan sebarang ralat dan memastikan ketepatan data yang dikumpulkan. Kesahan instrumen dilakukan dengan semakan oleh dua orang guru pakar yang berpengalaman dalam pengajaran literasi awal dan pernah mengajar murid prasekolah lebih daripada lima tahun (Lampiran C). Semua guru pakar yang dipilih merupakan tenaga pengajar di sekolah lain, tetapi mempunyai kepakaran dalam pendidikan awal kanak-kanak dan penggunaan bahan bantu mengajar digital termasuk teknologi AR. Semakan oleh pakar memastikan bahawa . . . Item soal selidik bersesuaian dengan objektif kajian dan mampu memberikan data yang tepat. . . Setiap soalan temubual boleh menggambarkan perspektif sebenar guru mengenai penggunaan AR Alphabets dalam PdP literasi awal. . . Tiada kelemahan dalam struktur atau bahasa soalan, bagi memastikan ia difahami dengan jelas oleh responden. Dengan proses kesahan ini, instrumen kajian terjamin dari segi kebolehpercayaan dan ketepatan, sekaligus menyokong pengumpulan data yang sahih untuk menilai keberkesanan aplikasi AR Alphabets dalam literasi awal murid prasekolah.

3.5.2 Pengumpulan Data

Dalam kajian ini, penyelidik pergi ke sekolah berkenaan dan berjumpa dengan responden secara individu, bagi memberikan penerangan mengenai perjalanan dan atur cara kajian yang akan dijalankan. Seterusnya, penyelidik menjalankan sesi temubual bersama guru prasekolah, bagi mendapatkan maklumat mengenai strategi pengajaran literasi awal dan cabaran dalam mengajar huruf serta fonetik kepada murid prasekolah. Data dikumpulkan melalui sesi temubual yang direkod menggunakan pita rakaman, kemudian ditranskripsi ke dalam bentuk skrip, bagi memudahkan proses analisis data dijalankan. Data yang dikumpulkan bersifat deskriptif, yang menerangkan pemerhatian guru terhadap interaksi murid prasekolah dengan aplikasi AR Alphabets semasa proses pembelajaran huruf dan fonetik. Kajian ini menilai

bagaimana AR Alphabets dapat membantu murid mengenali huruf melalui pendekatan interaktif, serta pandangan guru mengenai keberkesanan aplikasi ini sebagai bahan bantu mengajar (BBM) dalam PdP literasi awal.

Kajian ini menilai bagaimana AR Alphabets dapat membantu murid mengenali huruf melalui pendekatan interaktif, serta pandangan guru mengenai keberkesanan aplikasi ini sebagai bahan bantu mengajar (BBM) dalam PdP literasi awal.

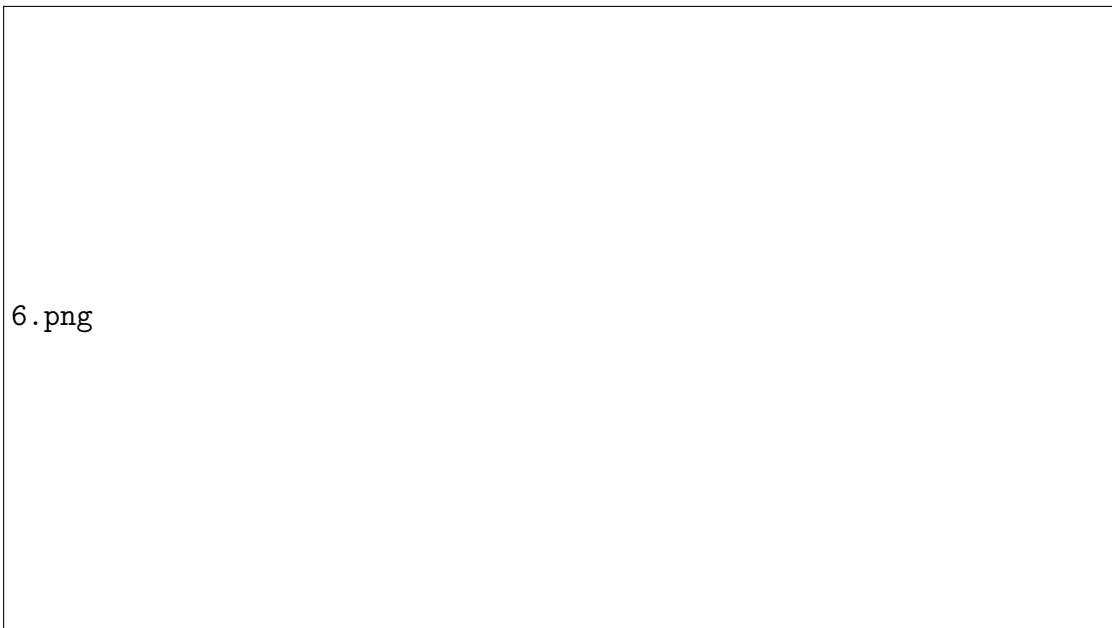
3.5.3 Model Pembangunan Aplikasi

Terdapat beberapa model pembangunan aplikasi yang boleh digunakan sebagai panduan untuk reka bentuk dan pembangunan aplikasi pendidikan. Memandangkan kajian ini membangunkan aplikasi AR berbentuk instruksional, model pembangunan Instructional Software Design (ISD) digunakan sebagai asas pembangunan.

Antara model ISD yang sering digunakan termasuk. . Model ADDIE . Model Kemp . Model Dick and Carey Ketiga-tiga model ini sering digunakan dalam pembangunan aplikasi pendidikan, pengajaran dan latihan, kerana ia memberikan struktur sistematik dalam merancang, membangunkan, dan menilai bahan instruksional.

Model ADDIE merupakan model yang ringkas dan sistematik, merangkumi lima fasa asas iaitu analisis, reka bentuk, pembangunan, pelaksanaan dan penilaian. Model Dick and Carey lebih kompleks, dengan penambahan fasa dan langkah khusus dalam pembangunan aplikasi instruksional bagi memastikan pendekatan yang lebih berstruktur. . [h] Model Kemp menitikberatkan perancangan kurikulum yang teliti, dengan penekanan khusus kepada fasa pengenalan, bagi memastikan kesesuaian aplikasi dengan keperluan pembelajaran. Dalam kajian ini,

Model ADDIE digunakan sebagai kerangka utama, kerana ia menyediakan pendekatan pembangunan yang sistematik, sekaligus memastikan aplikasi AR Alphabets dapat memenuhi keperluan pembelajaran literasi awal murid prasekolah secara interaktif. Struktur kajian ini memastikan bahawa pemilihan model

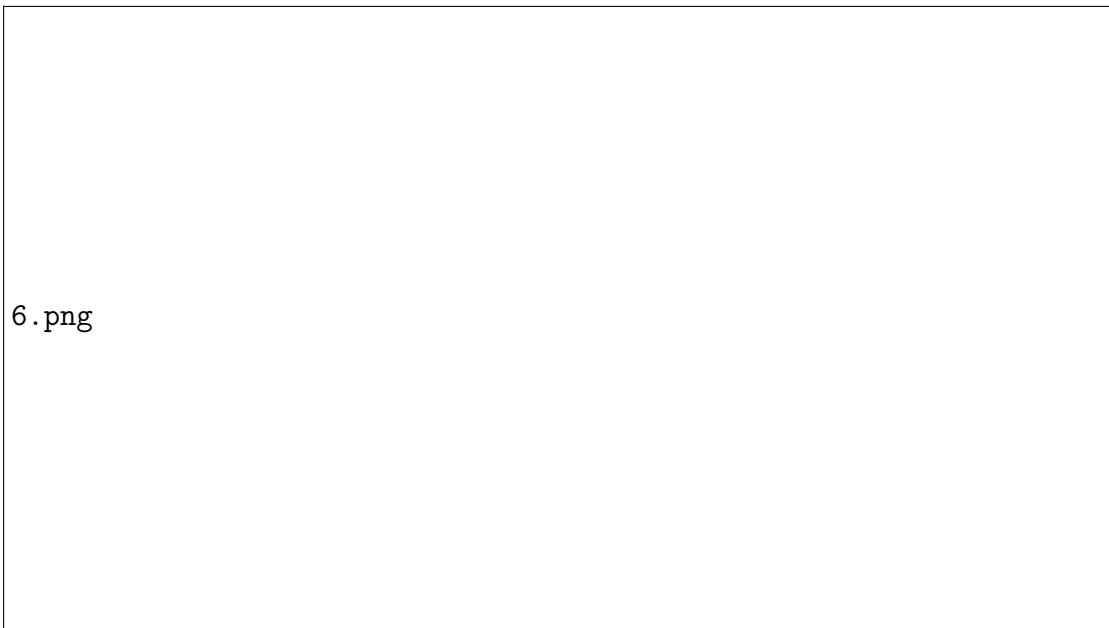


Rajah 3.4 MODEL ADDIE

pembangunan aplikasi selari dengan objektif kajian, bagi memastikan AR Alphabets dibangunkan dengan pendekatan yang sesuai dan berkesan dalam PdP literasi awal.

3.5.4 Pemilihan Model Pembangunan Aplikasi

Setelah mengkaji tiga model ISD yang popular, Model ADDIE dipilih sebagai model pembangunan aplikasi instruksional bagi aplikasi AR Alphabets dalam kajian ini. Menurut Aldoobie (2015), model pembangunan perisian ADDIE merupakan antara model pembangunan yang biasa digunakan dalam pembangunan sistem instruksional, kerana ia menyediakan struktur yang sistematik dan efektif dalam menghasilkan bahan bantu mengajar digital. Model ADDIE dipilih kerana ia mempunyai lima fasa utama, iaitu. . Analisis – Mengenal pasti keperluan pembelajaran literasi awal murid prasekolah. . Reka Bentuk – Merancang elemen interaksi AR, animasi huruf, dan audio fonetik. . Pembangunan – Menghasilkan aplikasi menggunakan Unity 3D, Blender, dan pangkalan data Vuforia. . Pelaksanaan – Menguji aplikasi dalam peranti mudah alih bagi memastikan keberkesanan interaksi. . Penilaian – Menilai kesesuaian aplikasi berdasarkan maklum balas pengguna dan memastikan ia memenuhi objektif pembelajaran. Setiap fasa dalam model ini berkait rapat antara satu sama lain,



Rajah 3.5 Model ADDIE

membolehkan aplikasi dibangunkan dengan pendekatan yang lebih sistematik dan fleksibel, sekaligus melancarkan proses pembangunan perisian AR (Massey Satao, 2012). Dengan menerapkan Model ADDIE, aplikasi AR Alphabets dapat memenuhi keperluan literasi awal murid prasekolah, menjadikannya sebagai bahan bantu mengajar yang interaktif dan berkesan dalam PdP.

Merujuk Rajah 3.1, terdapat lima fasa utama dalam Model ADDIE, iaitu analisis, reka bentuk, pembangunan, pelaksanaan dan penilaian. Kelima-lima fasa ini menjadi asas utama dalam pembangunan aplikasi instruksional yang efisien (Cohen, Dori de Uzi Haan, 2010). Model ini diterapkan dalam pembangunan AR Alphabets, bagi memastikan aplikasi dibangunkan dengan pendekatan yang sistematik dan sesuai untuk PdP literasi awal murid prasekolah. Walaupun Model ADDIE mempunyai kelebihan dalam penyusunan proses pembangunan perisian, model ini turut mempunyai beberapa kelemahan, seperti. . Kesalahan dalam satu fasa boleh melambatkan keseluruhan proses pembangunan, terutama apabila ia hanya dikesan pada fasa penilaian. . Jika kesilapan dikesan lewat, ia memerlukan masa yang panjang untuk kembali kepada fasa sebelum itu, menyebabkan kelewatan dalam pembangunan sistem (Munassar Govardhan, 2010). Pemilihan model pembangunan yang tepat adalah sangat penting, kerana pemilihan model yang tidak sesuai boleh menyebabkan

kelewatan dalam penghantaran sistem kepada pengguna (Executive Brief, 2008). Walaupun kelemahan ini wujud, Model ADDIE tetap sesuai untuk pembangunan aplikasi AR Alphabets, kerana ia memberikan struktur yang fleksibel dan sistematik, membolehkan aplikasi dibangunkan secara berperingkat dengan penekanan terhadap keperluan pembelajaran murid prasekolah.

3.5.5 Fasa Analisis

Fasa analisis merupakan fasa pertama dan asas kepada setiap langkah seterusnya dalam proses reka bentuk dan pembangunan aplikasi AR Alphabets. Dalam fasa ini, pembangun aplikasi mengenal pasti masalah utama dalam PdP literasi awal murid prasekolah, serta menentukan penyelesaian yang dapat memenuhi keperluan pembelajaran mereka. Fasa analisis juga melibatkan teknik penyelidikan khusus, termasuk. . Analisa keperluan – Menenal pasti keperluan pembelajaran huruf dan fonetik oleh murid prasekolah. . Analisa kerja – Meneliti strategi pengajaran huruf dan kaedah BBM yang digunakan oleh guru prasekolah. . Analisa tugas – Mengkaji bagaimana murid berinteraksi dengan huruf melalui kaedah pembelajaran konvensional dan teknologi digital. Hasil daripada fasa ini termasuk identifikasi masalah, penyelesaian yang dicadangkan, serta keperluan teknikal dan pedagogi, yang akan digunakan sebagai input bagi fasa reka bentuk.

3.5.6 Fasa Reka Bentuk

Fasa reka bentuk merupakan fasa kedua dalam model ADDIE, di mana hasil analisis yang diperoleh pada fasa sebelumnya digunakan bagi merancang struktur aplikasi AR Alphabets. Fasa ini memerlukan perancangan strategik, bagi memastikan aplikasi menyokong pembelajaran literasi awal dengan pendekatan yang mesra pengguna dan interaktif. Antara elemen yang diterapkan dalam reka bentuk aplikasi termasuk. . Penghasilan papan cerita (storyboard) – Memastikan susunan struktur aplikasi, aliran navigasi, dan penggunaan elemen interaktif bertepatan dengan objektif pembelajaran. . Pemilihan elemen visual – Mengintegrasikan animasi huruf dan model

3D yang menarik bagi meningkatkan pemahaman murid. . Penggunaan audio fonetik – Membantu murid mengenal pasti sebutan huruf dengan lebih jelas melalui maklum balas suara. . Integrasi AR marker – Memastikan kad huruf yang diimbis memberikan maklum balas yang tepat dalam bentuk animasi interaktif. Fasa reka bentuk ini memastikan bahawa aplikasi AR Alphabets dibangunkan dengan pendekatan yang terancang, membolehkan murid belajar huruf dan fonetik secara lebih efektif dan menyeronokkan.

3.8.2.1 Model Konsep Aplikasi AR Alphabets Aplikasi AR yang dibangunkan dikenali sebagai AR Alphabets. Model konsep aplikasi ini dibina bagi memastikan pembangun sentiasa berada selari dengan skop projek dan objektif kajian, khususnya dalam menyokong pembelajaran literasi awal murid prasekolah. Model konsep ini terbahagi kepada tiga bahagian utama, iaitu. . Modul atau topik pembelajaran . Jenis pembelajaran yang diterapkan . Jenis interaksi pengguna dalam aplikasi Modul atau topik pembelajaran dalam aplikasi ini merangkumi pengajaran huruf dan fonetik, bagi membantu murid mengenali huruf melalui pendekatan interaktif dan visual yang lebih menarik. Jenis pembelajaran yang diterapkan adalah kaedah pembelajaran berasaskan permainan, di mana aplikasi AR menggunakan elemen interaksi maya untuk membantu murid memahami huruf melalui animasi dan bunyi fonetik. Interaksi pengguna merujuk kepada penggunaan kad AR bersama telefon pintar, bagi membolehkan murid mengimbis huruf dan melihat model 3D yang muncul secara augmentasi realiti, meningkatkan pengalaman pembelajaran yang lebih imersif. Pembangunan model konsep ini memastikan bahawa AR Alphabets berfungsi sebagai alat bantu mengajar yang sesuai untuk literasi awal, membolehkan murid belajar huruf dan fonetik melalui teknologi yang lebih interaktif dan berkesan.

3.8.2.1 Model Konsep Aplikasi AR Alphabets Merujuk Rajah 3.2, aplikasi AR Alphabets terbahagi kepada tiga bahagian utama, iaitu. . Modul pembelajaran . Jenis pembelajaran . Interaksi pengguna Modul pembelajaran terdiri daripada pengajaran huruf dan fonetik, bagi membantu murid mengenali huruf dengan pendekatan visual dan audio interaktif. Jenis pembelajaran pula merangkumi. . Pengenalan huruf – Murid mengenali setiap huruf dalam abjad melalui animasi dan audio fonetik. . Pembezaan huruf – Murid membandingkan bentuk dan bunyi huruf, bagi meningkatkan kefahaman mereka. Interaksi pengguna dalam aplikasi ini melibatkan pengimbasan kad huruf menggunakan kamera telefon pintar, membolehkan

murid melihat huruf dalam bentuk model 3D secara augmentasi realiti (AR). Dengan konsep ini, AR Alphabets memberikan pengalaman pembelajaran yang lebih interaktif, membantu murid menguasai huruf dan fonetik melalui teknologi yang lebih menarik dan efektif.

3.5.7 Fasa Pembangunan

Fasa ketiga dalam Model ADDIE adalah fasa pembangunan, di mana antara muka grafik pengguna (graphical user interface @ GUI), elemen visual, dan animasi interaktif aplikasi AR Alphabets dibangunkan. Pelbagai perkakasan dan perisian digunakan bagi menghasilkan aplikasi yang lengkap dan berfungsi, termasuk. . Unity 3D – Platform utama untuk membangunkan aplikasi AR Alphabets. . Blender – Digunakan untuk mereka bentuk huruf dan elemen interaktif dalam bentuk 3D, bagi meningkatkan pengalaman pembelajaran. . Vuforia SDK – Memastikan fungsi pengimbasan kad huruf beroperasi dengan lancar, membolehkan murid melihat huruf dalam bentuk augmentasi realiti (AR). Menurut McGriff (2000), fasa pembangunan adalah proses penghasilan projek yang berdasarkan hasil daripada fasa reka bentuk dan analisis. Dalam konteks ini, struktur interaksi aplikasi ditentukan berdasarkan data yang diperoleh daripada guru prasekolah, bagi memastikan aplikasi bersesuaian dengan keperluan pembelajaran literasi awal.

3.5.8 Fasa Pelaksanaan

Fasa keempat dalam Model ADDIE adalah fasa pelaksanaan, di mana kesemua komponen yang telah dibangunkan sebelum ini disatukan menjadi satu perisian AR Alphabets yang lengkap. Dalam fasa ini, komponen utama seperti animasi huruf, maklum balas fonetik, AR marker, dan sistem navigasi aplikasi diintegrasikan dan dibentuk ke dalam format installer. Selepas proses penyatuan selesai, aplikasi dipasang ke dalam peranti mudah alih, bagi memastikan ia berfungsi dengan baik dan memberikan pengalaman pembelajaran yang optimum kepada murid prasekolah. Ujian sistem dijalankan bagi menilai kestabilan dan respons aplikasi dalam peranti Android,

termasuk. . Keberkesanan imbasan kad huruf. . Aktivasi animasi 3D dan audio fonetik. . Keselesaian interaksi pengguna dalam antara muka aplikasi. Fasa ini memastikan bahawa AR Alphabets siap untuk digunakan dalam PdP literasi awal, membolehkan murid belajar huruf dan fonetik secara lebih menarik dan interaktif.

3.5.9 Fasa Penilaian

Fasa terakhir dalam Model ADDIE adalah fasa penilaian, yang bertujuan untuk menguji keberkesanan dan kebolehgunaan aplikasi AR Alphabets, bagi memastikan ia memenuhi objektif pembelajaran literasi awal. Terdapat dua jenis penilaian utama yang dilakukan dalam fasa ini (Davis, 2013). . Penilaian formatif – Penilaian berterusan yang berlaku dari semasa ke semasa sepanjang setiap fasa dalam Model ADDIE, bagi memastikan peningkatan keberkesanan aplikasi sebelum versi akhir. Penilaian ini juga membantu penyelidik dalam mengesan dan membetulkan masalah semasa atau selepas proses pembangunan. . Penilaian sumatif – Penilaian yang bertujuan untuk menentukan keberkesanan keseluruhan penyelesaian, dan biasanya dilakukan selepas versi akhir aplikasi telah dibangunkan. Dalam kajian ini, penilaian formatif dilakukan sepanjang pembangunan aplikasi AR Alphabets, bagi memastikan setiap elemen berfungsi dengan baik dan memenuhi keperluan pembelajaran literasi awal murid prasekolah. Penilaian sumatif pula dilakukan selepas aplikasi dipasang dalam peranti dan diuji oleh guru prasekolah, bagi menentukan keberkesanan aplikasi dalam menyokong pembelajaran huruf dan fonetik.

BAB IV

PEMBANGUNAN APLIKASI

4.1 PENGENALAN

Bab ini menghuraikan reka bentuk perisian AR Alphabets, termasuk model pembangunan aplikasi serta komponen utama yang membentuk sistem AR interaktif.

4.1.1 Komponen Utama

Tujuan utama pembinaan aplikasi ini adalah sebagai bahan bantu pembelajaran bagi murid prasekolah, yang masih memerlukan pendekatan interaktif untuk memahami huruf dan fonetik secara lebih efektif. Aplikasi AR Alphabets direka untuk . Menjadikan pembelajaran literasi awal lebih menarik, melalui integrasi animasi huruf dan maklum balas audio. . Membantu murid mengenali huruf dengan lebih jelas, menggunakan kaedah imbasan kad huruf dalam AR. .Menyediakan pengalaman pembelajaran yang imersif, bagi memastikan interaksi lebih menyeronokkan dan berkesan. Bab seterusnya akan menghuraikan setiap aspek pembangunan aplikasi secara terperinci, termasuk pemilihan teknologi, struktur sistem, dan pendekatan reka bentuk.

4.2 PEMBANGUNAN DAN PEMBINAAN APLIKASI

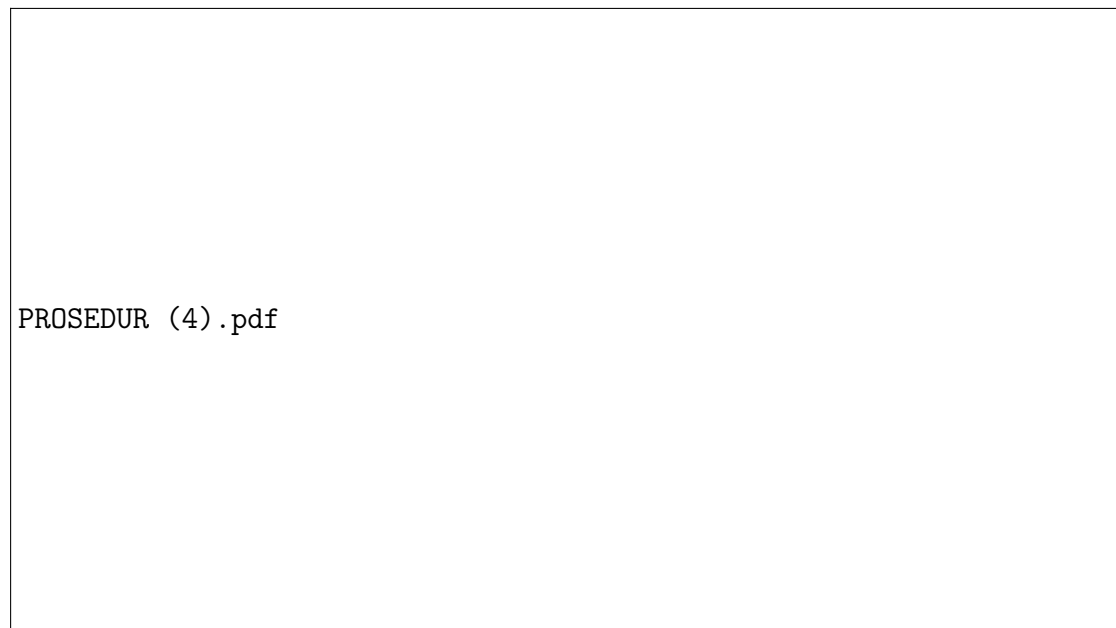
Sebelum memulakan pembangunan aplikasi ini, proses mereka bentuk AR Alphabets diberikan tumpuan penuh, bagi memastikan kesesuaian pendekatan instruksional

dalam literasi awal murid prasekolah. Terdapat pelbagai model pembangunan perisian, seperti. . Model Lingkaran (Spiral Model) – Digunakan untuk membangunkan perisian berskala besar dan memberikan jangkaan lebih tepat dari segi bajet dan jadual. . Model Bentuk V (V-Model) – Berstruktur tetapi memerlukan pendekatan linear, menjadikannya kurang fleksibel untuk aplikasi pendidikan yang interaktif. . Model Prototaip Tangkas (Rapid Prototype Model) – Memerlukan pembangun membangunkan aplikasi dalam skala kecil terlebih dahulu, sebelum membentuk versi akhir. Namun, model ini memakan masa dan kos yang tinggi. Memandangkan AR Alphabets adalah aplikasi berbentuk instruksional, Model Instructional Software Design (ISD) lebih sesuai digunakan. Dalam kajian ini, Model ADDIE dipilih kerana ia memenuhi keperluan pembangunan aplikasi pendidikan dengan struktur sistematik. Menurut Aldoobie (2015), Model ADDIE adalah antara model yang paling biasa digunakan dalam pembangunan sistem yang efektif, kerana ia mempunyai struktur fleksibel dan boleh disesuaikan dengan pelbagai jenis aplikasi instruksional. Dengan lima fasa utama dalam Model ADDIE. . Analisis – Mengenal pasti keperluan murid dalam literasi awal. . Reka Bentuk – Menyusun interaksi aplikasi, elemen visual, dan struktur navigasi. . Pembangunan – Menghasilkan aplikasi menggunakan Unity 3D dan Blender. . Pelaksanaan – Memastikan aplikasi berfungsi dengan baik dalam peranti mudah alih. . Penilaian – Menilai kesesuaian aplikasi dalam PdP berdasarkan maklum balas guru. Pemilihan Model ADDIE memastikan bahawa AR Alphabets dibangunkan secara sistematik, sekaligus meningkatkan keberkesanan aplikasi dalam membantu pembelajaran huruf dan fonetik murid prasekolah.

4.3 LANGKAH PEMBINAAN PERISIAN

Model ADDIE mempunyai beberapa langkah utama dalam pembangunan aplikasi, yang bermula dengan proses analisis, bagi mengenal pasti keperluan dan maklumat yang diperlukan untuk menghasilkan aplikasi AR Alphabets. Langkah-langkah dalam pembangunan aplikasi ini termasuk. rajah menunjukkan pengkaji bersistematik dengan sentiasa berpadukan prosedur dibawah dari mula hingga berakhir pembinaan aplikasi

AR Alphabets



Rajah 4.1 Prosedur Pembinaan Perisian

4.3.1 Proses Analisis Keperluan

Analisis keperluan merupakan asas utama dalam pembangunan AR Alphabets, kerana sistem yang dibina perlu memenuhi keperluan pengguna, iaitu murid prasekolah dan guru. Bagi membangunkan aplikasi yang efektif, penyelidik perlu mengumpulkan keperluan yang tepat, dengan menilai beberapa aspek seperti.

Menentukan Keperluan dan Matlamat Sebelum memulakan pembangunan aplikasi, penyelidik mesti mengenal pasti permasalahan utama yang menjadi pendorong kepada pembangunan AR Alphabets. Dalam kajian ini, penyelidik melihat kekurangan bahan bantu mengajar (BBM) interaktif bagi murid prasekolah, khususnya dalam pembelajaran literasi awal. Isu ini telah dikaji dan dikenalpasti sebagai cabaran dalam pendidikan awal kanak-kanak (Chookaew et. al., 2017). Murid prasekolah masih bergantung kepada kaedah pengajaran konvensional, seperti penggunaan kad imbasan statik dan papan tulis, yang kurang memberikan pengalaman pembelajaran yang interaktif dan menyeronokkan (Kalthom, Nurzuliana Murihah, 2016). Oleh itu, penyelidik merasakan keperluan untuk membina aplikasi AR

Alphabets sebagai BBM, bagi memastikan murid prasekolah dapat memahami huruf dan fonetik dengan pendekatan visual dan interaktif. Aplikasi ini bukan sahaja membantu guru memberikan pengalaman pembelajaran yang lebih menarik, tetapi juga menyokong pendidikan abad ke-21, dengan penggunaan teknologi augmentasi realiti untuk meningkatkan keberkesanan PdP literasi awal. Terdapat dua objektif utama yang ingin dicapai dalam pembangunan aplikasi ini. Membantu murid mengenali huruf dan fonetik melalui interaksi dengan animasi huruf dalam persekitaran AR. Menyediakan kaedah pembelajaran yang lebih menyeronokkan dan efektif, bagi membantu murid membezakan huruf dan memahami hubungan antara sebutan dan simbol huruf. Matlamat ini memastikan bahawa AR Alphabets bukan sekadar aplikasi interaktif, tetapi juga berfungsi sebagai alat bantu mengajar yang berkesan untuk literasi awal.

4.3.2 Mengumpulkan Bahan

Selepas mengenal pasti keperluan pembangunan aplikasi, penyelidik mengumpulkan maklumat yang berkaitan, bagi memastikan AR Alphabets dibangunkan dengan kandungan yang sesuai untuk PdP literasi awal murid prasekolah. Penyelidik mengumpulkan maklumat daripada beberapa sumber utama, termasuk Laporan prestasi pembelajaran murid prasekolah, bagi menilai tahap penguasaan huruf dan fonetik. Kajian literatur dan penyelidikan terdahulu, termasuk kajian di Malaysia dan luar negara mengenai penggunaan AR dalam pendidikan awal kanak-kanak. Maklum balas daripada guru prasekolah, bagi mengenal pasti keperluan sebenar dan cabaran dalam pengajaran huruf kepada murid prasekolah. Dokumen kurikulum pendidikan prasekolah, khususnya kandungan literasi awal dalam KSPK (Kurikulum Standard Prasekolah Kebangsaan) yang dikeluarkan oleh KPM. Bahan berkaitan pembangunan perisian, termasuk teknologi AR, pendekatan UI/UX, dan sistem navigasi yang sesuai untuk kanak-kanak. Input yang diperoleh daripada sumber ini memastikan bahawa AR Alphabets dibangunkan dengan pendekatan pedagogi yang sesuai, sekaligus menyokong pembelajaran huruf dan fonetik melalui interaksi AR yang menarik.

4.3.3 Mempelajari Isi Kandungan

Bagi membangunkan aplikasi AR Alphabets, penyelidik telah meneliti sukatan pembelajaran literasi awal dalam Kurikulum Standard Prasekolah Kebangsaan (KSPK). Isi kandungan instrumen yang dibina telah dibincangkan bersama guru berpengalaman dalam pengajaran literasi awal, sebelum menjalankan kajian rintis dan kajian sebenar. Kajian ini memastikan bahawa aplikasi dapat menyokong PdP huruf dan fonetik, sekaligus membantu murid mengenali, memahami, dan membezakan bunyi serta bentuk huruf melalui interaksi AR.

4.3.4 Keperluan Data dan Fungsian

Bahagian ini menghuraikan data yang digunakan dalam aplikasi AR Alphabets, bagi memastikan ia berfungsi dengan lancar dan menyokong pembelajaran literasi awal. Data dalam aplikasi ini berbentuk grafik, bagi memudahkan pemprosesan dan meningkatkan visualisasi huruf dalam bentuk 3D. Jadual 4.1 menunjukkan jenis elemen data yang digunakan dalam pangkalan data aplikasi, termasuk. . Model huruf dalam bentuk 3D. . Maklum balas audio fonetik. . AR marker untuk pengimbasan kad huruf. . Animasi interaktif bagi setiap huruf. Keperluan data ini memastikan bahawa AR Alphabets memberikan pengalaman pembelajaran yang imersif, sekaligus meningkatkan penguasaan huruf dan fonetik oleh murid prasekolah. Bahagian ini menerangkan struktur reka bentuk aplikasi AR Alphabets, termasuk butiran dalam pangkalan data serta keperluan fungsi utama dalam sistem aplikasi.

4.3.5 Menentukan Keperluan dan Matlamat

Sebelum memulakan pembangunan aplikasi, penyelidik mesti mengenal pasti permasalahan utama yang menjadi pendorong kepada pembangunan AR Alphabets. Dalam kajian ini, penyelidik melihat kekurangan bahan bantu mengajar (BBM) interaktif bagi murid prasekolah, khususnya dalam pembelajaran literasi awal. Isu ini telah dikaji dan dikenalpasti sebagai cabaran dalam pendidikan awal

kanak-kanak (Chookaew et. al., 2017). Murid prasekolah masih bergantung kepada kaedah pengajaran konvensional, seperti penggunaan kad imbasan statik dan papan tulis, yang kurang memberikan pengalaman pembelajaran yang interaktif dan menyeronokkan (Kalthom, Nurzuliana Murihah, 2016). Oleh itu, penyelidik merasakan keperluan untuk membina aplikasi AR Alphabets sebagai BBM, bagi memastikan murid prasekolah dapat memahami huruf dan fonetik dengan pendekatan visual dan interaktif. Aplikasi ini bukan sahaja membantu guru memberikan pengalaman pembelajaran yang lebih menarik, tetapi juga menyokong pendidikan abad ke-21, dengan penggunaan teknologi augmentasi realiti untuk meningkatkan keberkesanan PdP literasi awal. Terdapat dua objektif utama yang ingin dicapai dalam pembangunan aplikasi ini. Membantu murid mengenali huruf dan fonetik melalui interaksi dengan animasi huruf dalam persekitaran AR. Menyediakan kaedah pembelajaran yang lebih menyeronokkan dan efektif, bagi membantu murid membezakan huruf dan memahami hubungan antara sebutan dan simbol huruf. Matlamat ini memastikan bahawa AR Alphabets bukan sekadar aplikasi interaktif, tetapi juga berfungsi sebagai alat bantu mengajar yang berkesan untuk literasi awal.

4.4 KEPERLUAN SISTEM

Menganalisis keperluan media pembelajaran interaktif daripada mendefinisikan sistem, profil pengguna, keperluan peranti termasuk perkakasan, perisian, serta peranti lain yang boleh membantu dalam mengimplementasikan teknologi Augmented Reality pada media pembelajaran huruf untuk murid pra sekolah.

4.4.1 Membuka Aplikasi AR Alphabet

Dalam jadual, dijelaskan secara terperinci bagaimana aktiviti berlaku ketika pengguna memulakan aplikasi, termasuk setiap langkah interaksi sistem dengan pengguna. Expanded Use Case digunakan untuk memperincikan proses kerja pengguna dengan lebih terperinci. Berikut adalah Expanded Use Case Diagram bagi Media

Pengenalan Huruf dengan Augmented Reality Berasaskan Android:

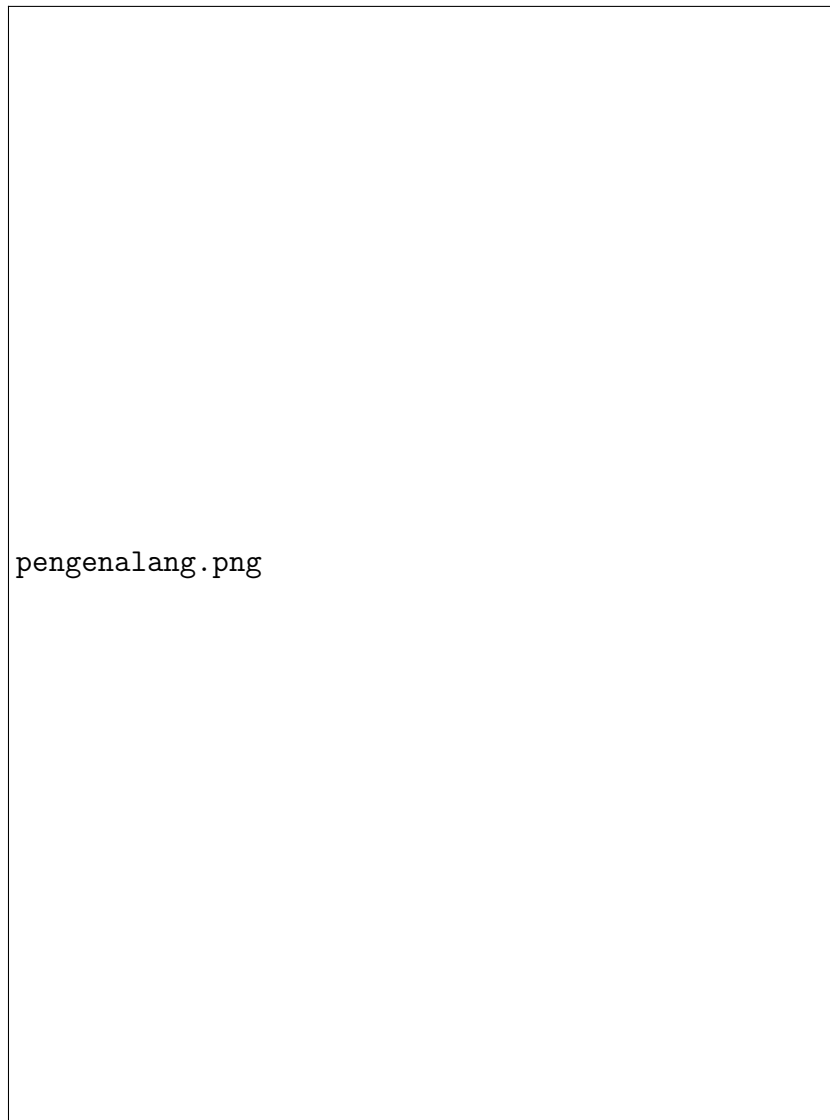
Papan cerita ialah susunan visual yang digunakan untuk merancang alur cerita dalam sesuatu projek, sama ada video, animasi, aplikasi, atau permainan. Ia berfungsi sebagai peta konsep sebelum sesuatu idea dikembangkan secara digital. Bayangkan ia seperti komik tanpa dialog penuh, tetapi setiap kotak menggambarkan babak utama, pergerakan kamera, elemen UI, dan tindakan watak. Kegunaan Storyboard dalam AR Alphabets: Memvisualkan antaramuka interaksi sebelum membina aplikasi. Membantu pemaju pereka grafik melihat konsep dengan lebih jelas. Papan cerita (storyboard) adalah proses di mana maklumat dalam bentuk kad divisualkan, bagi memberikan pemahaman sebelum pembangunan perisian dijalankan. Setiap kad dalam papan cerita mewakili satu paparan dalam aplikasi, memastikan struktur aplikasi terancang dan mudah difahami oleh pengguna.

Tajuk – Menyatakan fungsi utama dalam setiap paparan, seperti muka hadapan, imbasan AR, atau maklum balas audio. Tindak Balas – Menjelaskan bagaimana pengguna berinteraksi dengan setiap paparan, termasuk aktiviti pembelajaran. Kandungan Skrin – Menunjukkan elemen yang dipaparkan dalam setiap skrin, termasuk animasi huruf, butang interaksi, dan panduan pengguna. Catatan Cadangan – Menyediakan penambahbaikan yang perlu dibuat, bagi memastikan kelancaran pengalaman pengguna.

4.4.2 Antara Muka Pengenalan

Utama (Home Screen) Antaramuka utama menyediakan akses kepada semua modul pembelajaran dalam AR Alphabets.

Elemen Utama: Navigasi Modul – Pengguna boleh memilih modul berdasarkan kategori: Read, Write, Image, Pattern, Quiz, dan AR Mode. Animasi Hover – Ikon berubah warna apabila disentuh, memberikan kesan interaktif. Butang Pengguna Tetap – Pilihan untuk menukar tetapan AR dan suara.



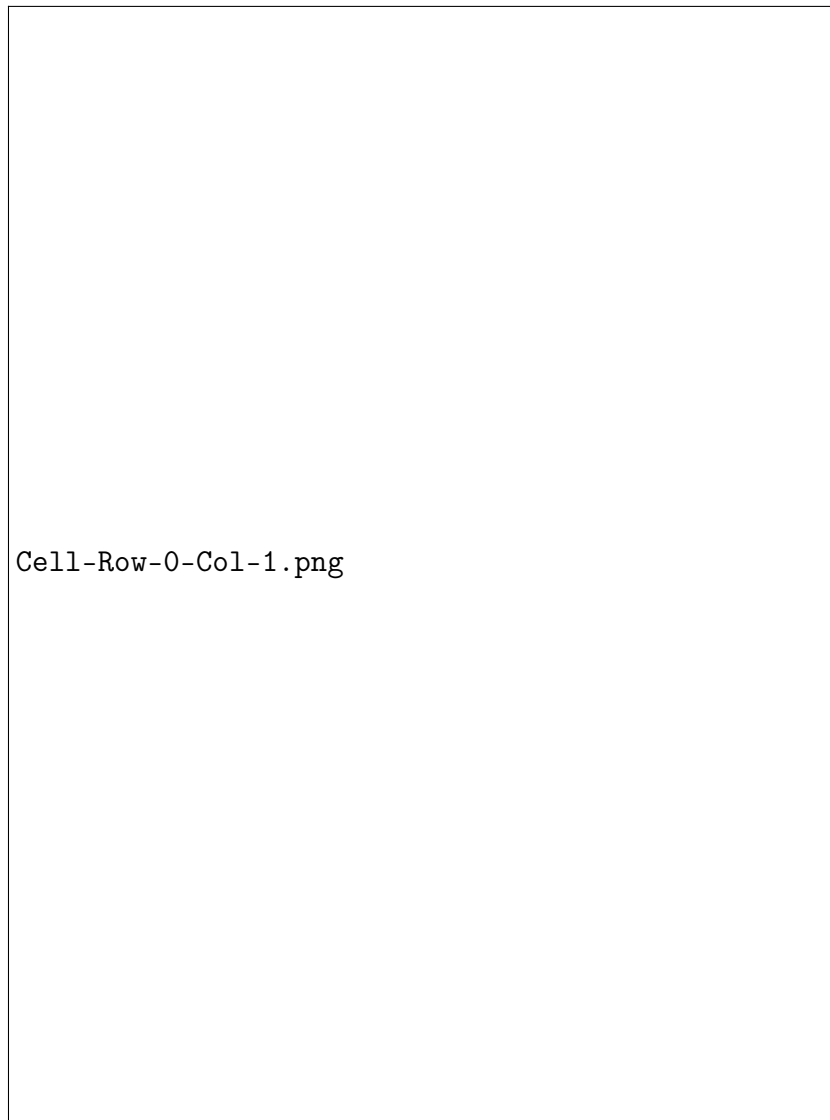
pengenalang.png

Rajah 4.2 Antaramuka Splash Screen/Pengenalan

4.4.3 Antara Muka Modu Membaca Pengenalan Huruf)

Modul Read membantu pengguna mengenali huruf, fonetik, dan haiwan berkaitan.

Elemen Utama: Letters – Paparan huruf dalam bentuk 3D AR, pengguna boleh zoom dan putar. Phonics – Bunyi fonetik huruf dengan contoh perkataan ("A untuk Apple"). Animals – Hubungan antara huruf dan haiwan ("B untuk Bird", dengan imej 3D haiwan).

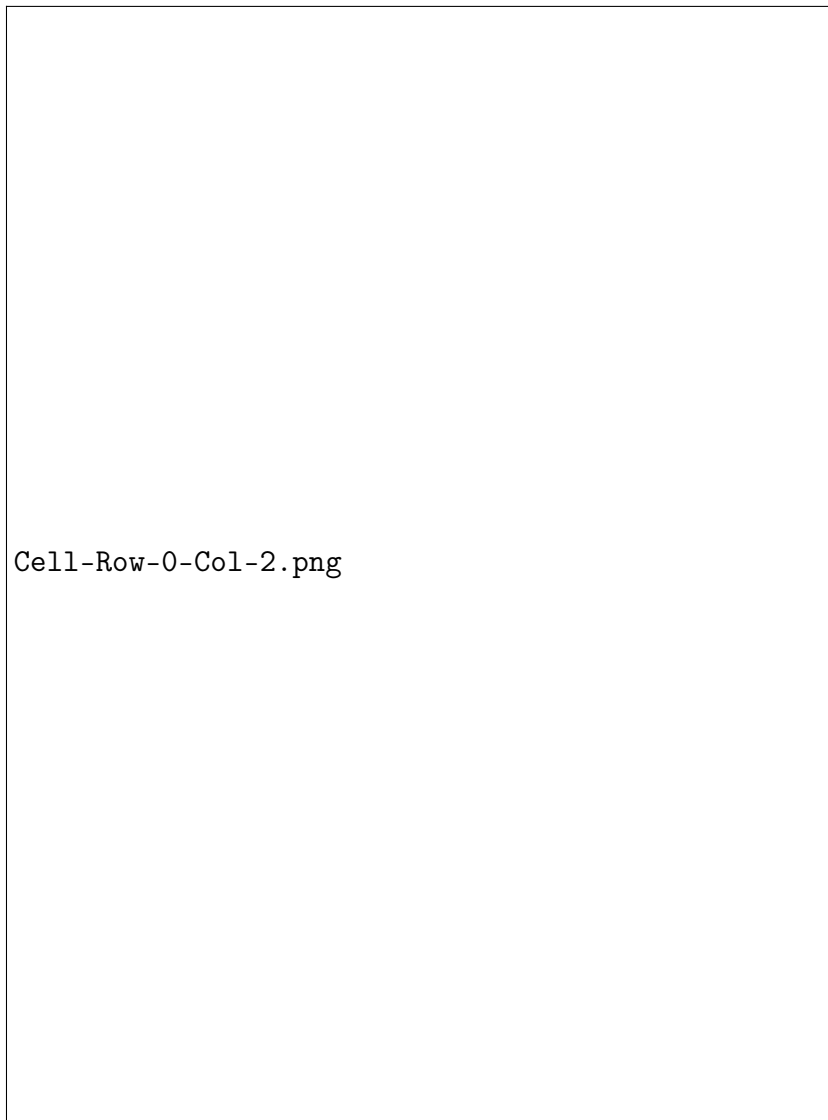


Rajah 4.3 Antaramuka Read

4.4.4 Write (Menulis dan Melukis)

Modul Write direka untuk membantu pengguna melatih kemahiran menulis huruf dan melukis secara interaktif.

Elemen Utama: Write – Pengguna menggunakan stylus atau jari untuk menulis huruf mengikut garis panduan. Draw – Pilihan melukis bentuk atau menghias huruf dengan warna. AI Penilaian – Sistem memberikan maklum balas tentang ketepatan tulisan.



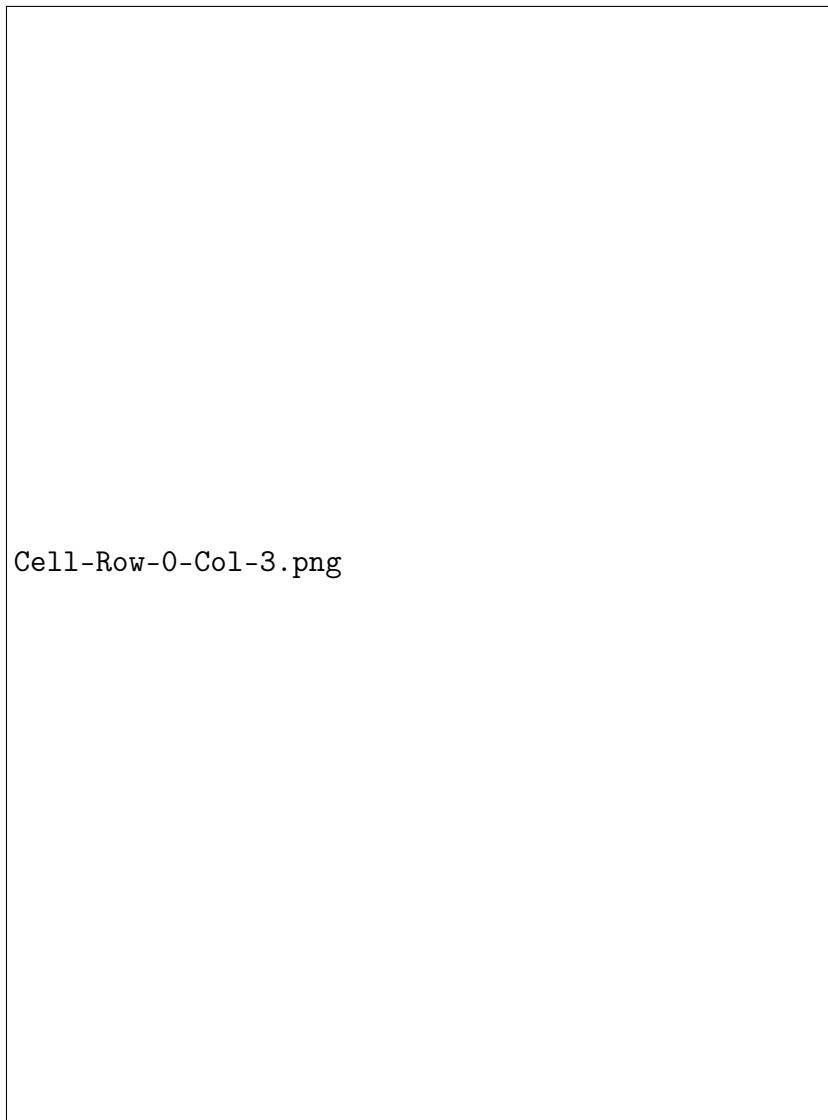
Cell-Row-0-Col-2.png

Rajah 4.4 Antaramuka Write

4.4.5 image (Visualisasi Dots Sequences)

Modul ini membantu pengguna memahami pola pembelajaran melalui gambar dan corak.

Elemen Utama: Dots – Aktiviti menghubungkan titik-titik untuk membentuk huruf atau objek. Sequences – Urutan objek dan huruf untuk pemahaman logik. Efek Animasi – Objek berkilau apabila pengguna menyusun titik atau urutan dengan betul.



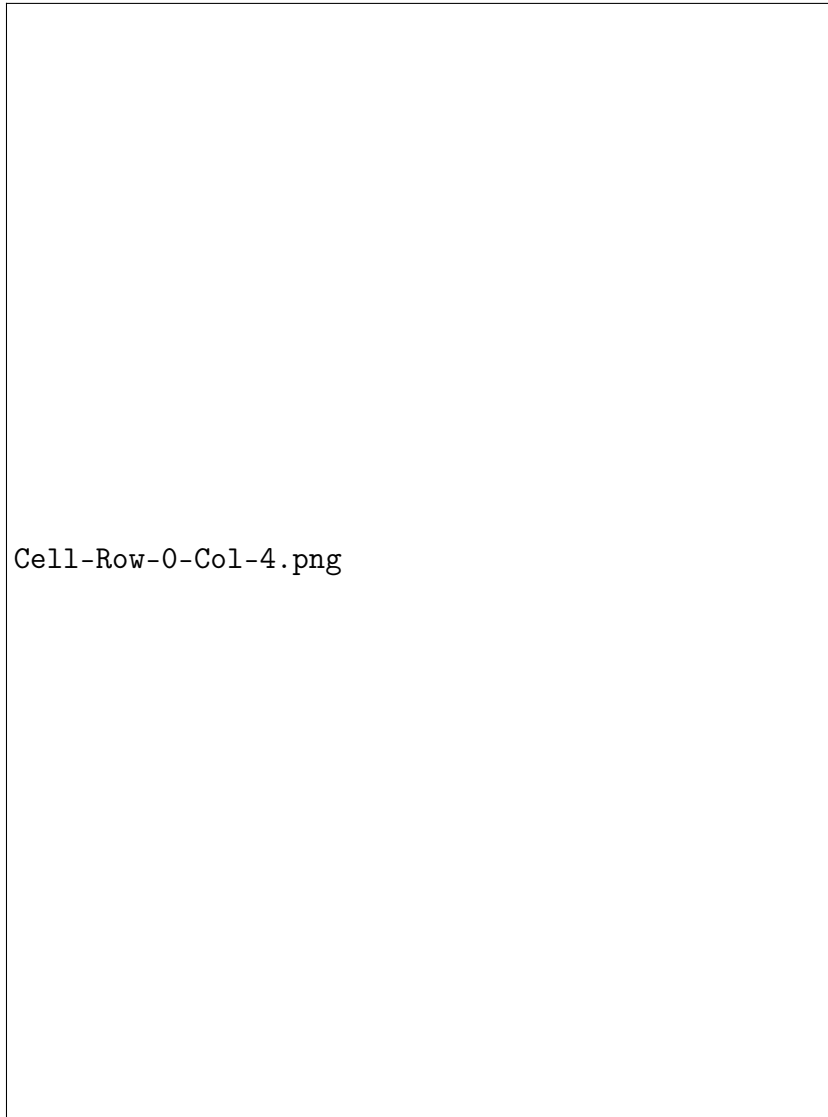
Cell-Row-0-Col-3.png

Rajah 4.5 Antaramuka imej

4.4.6 Pattern (Latihan Corak dan Teka-Teki)

Modul Pattern dan Puzzle memberi cabaran logik dan interaksi kepada pengguna.

Elemen Utama: Pattern – Pengguna melengkapkan corak huruf dan bentuk.
Puzzle – Permainan teka-teki untuk menyusun huruf dalam AR. Sistem Peringkat – Cabaran bertambah sukar berdasarkan prestasi.



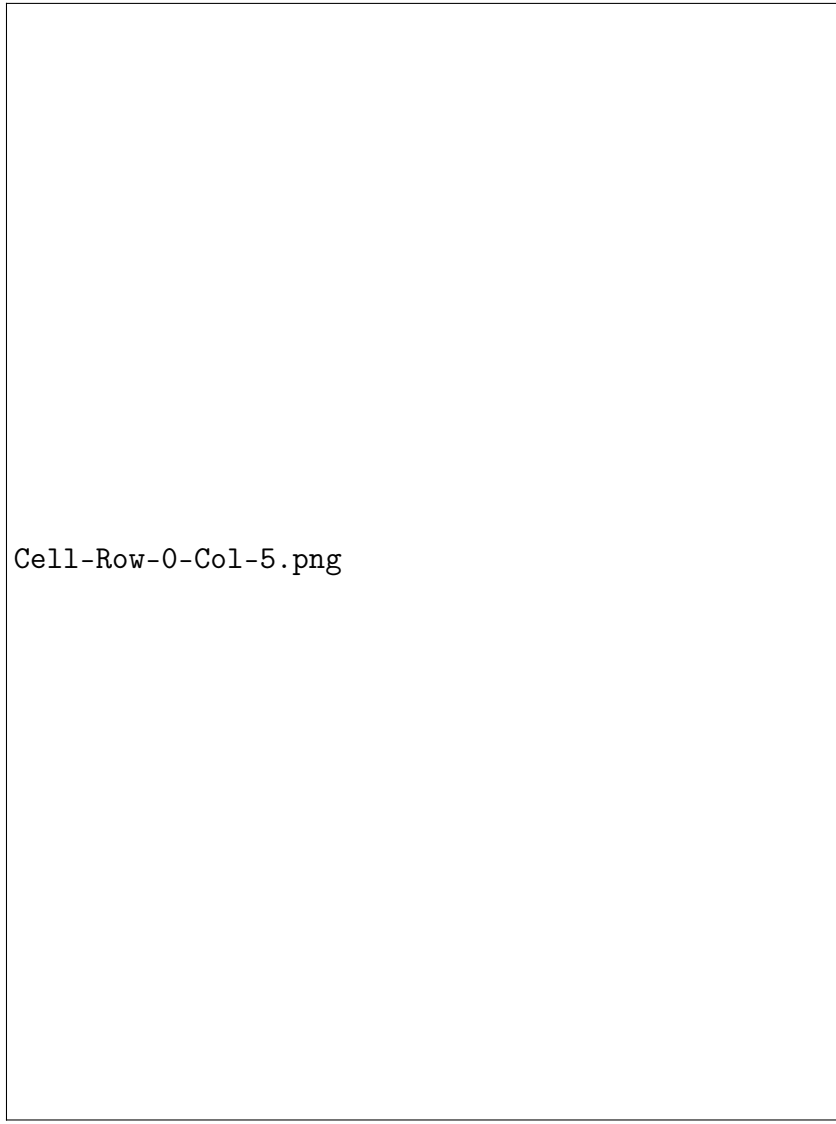
Cell-Row-0-Col-4.png

Rajah 4.6 Antaramuka Pattern

4.4.7 Quiz (Ujian Penilaian Interaktif)

Modul kuiz menguji pemahaman pengguna tentang huruf dan fonetik melalui aktiviti gamifikasi.

Elemen Utama: Pilihan Jawapan – Soalan berbentuk teka-teki atau pilihan huruf yang betul. Sistem Pemarkahan – Pemain mendapat bintang dan lencana berdasarkan pencapaian. Animasi Maklum Balas – Jika betul, muncul efek "Tahniah!", jika salah, muncul nasihat pembetulan.



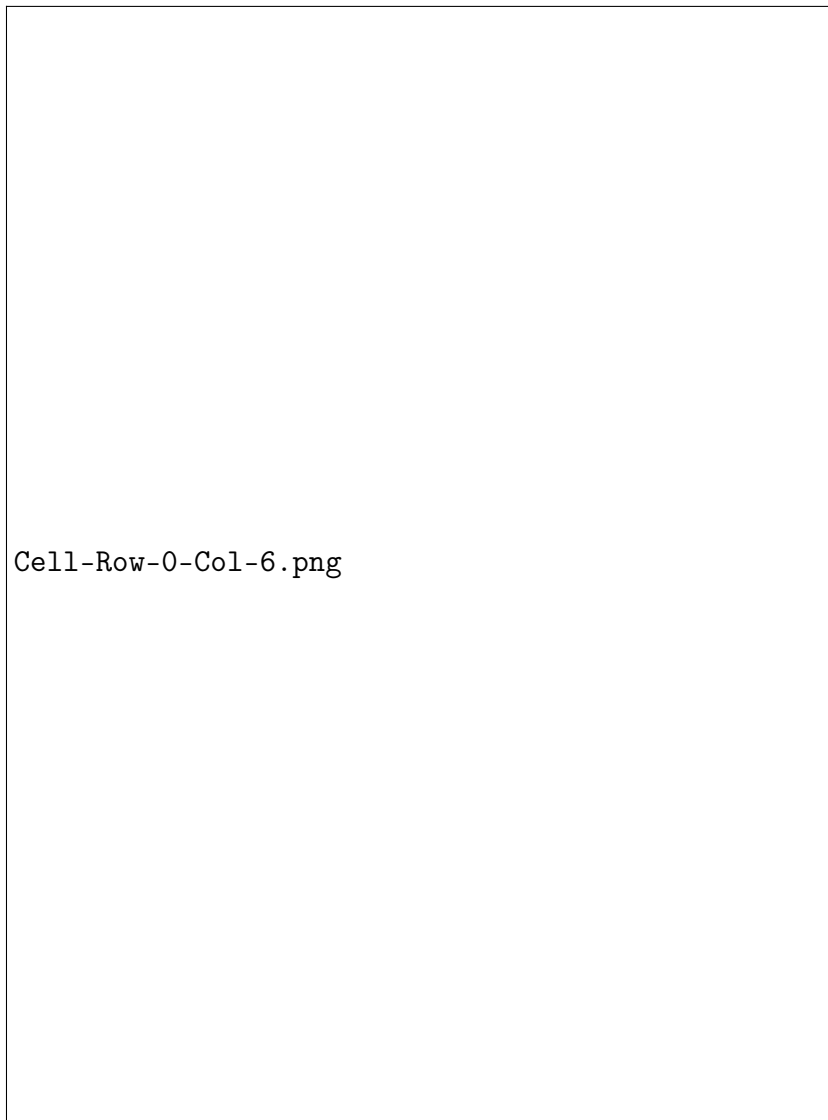
Cell-Row-0-Col-5.png

Rajah 4.7 Antaramuka Quiz

4.4.8 Puzzle (Latihan Corak dan Teka-Teki)

Modul Pattern dan Puzzle memberi cabaran logik dan interaksi kepada pengguna.

Elemen Utama: Pattern – Pengguna melengkapkan corak huruf dan bentuk.
Puzzle – Permainan teka-teki untuk menyusun huruf dalam AR. Sistem Peringkat – Cabaran bertambah sukar berdasarkan prestasi.



Cell-Row-0-Col-6.png

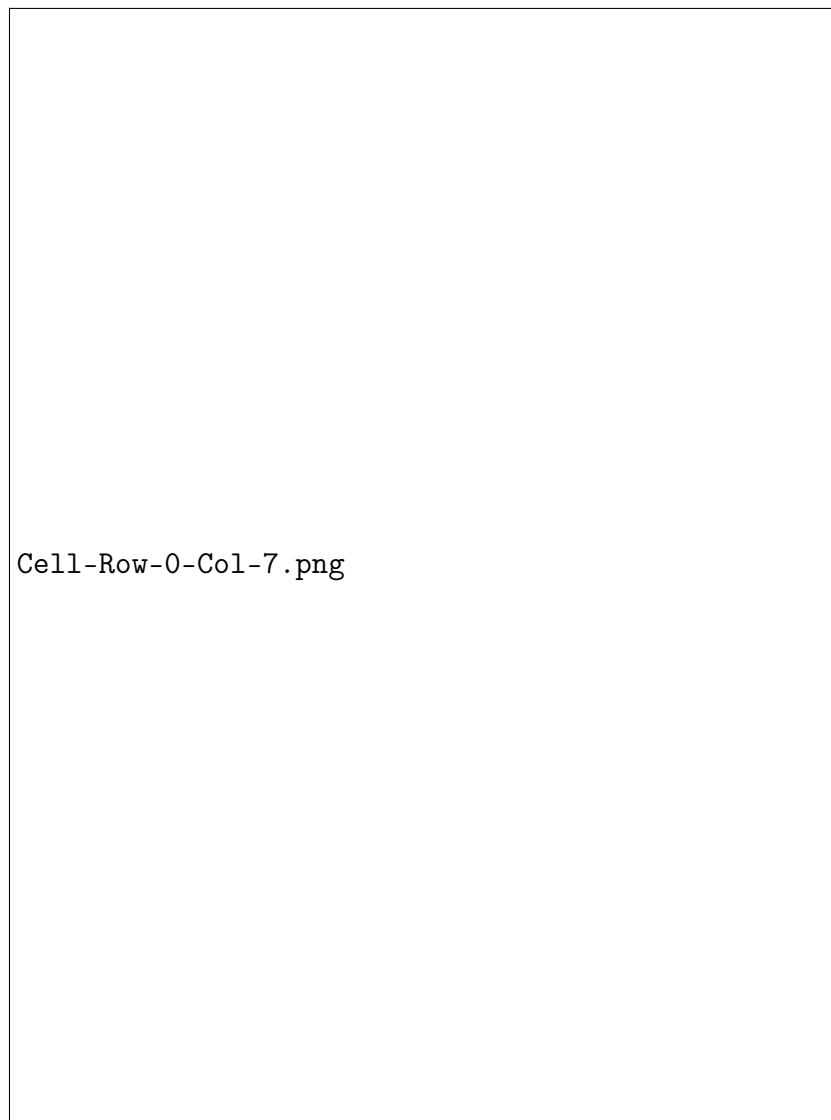
Rajah 4.8 Antaramuka Puzzle

4.4.9 AR Mode (Pengalaman Pembelajaran dalam Augmented Reality)

Modul AR Mode memberikan pengguna pengalaman immersif dalam dunia pembelajaran huruf secara digital.

Elemen Utama: AR Mode – Paparan huruf dalam 3D Augmented Reality, boleh berinteraksi dengan persekitaran. AR Game – Permainan mencari huruf tersembunyi dalam dunia AR. Download Marker – Pengguna boleh memuat turun penanda AR untuk digunakan dengan kamera. Amaran Cara Guna AR Mode – Panduan tentang cara mengaktifkan AR dan kesesuaian peranti. Exit (Yes/No) –

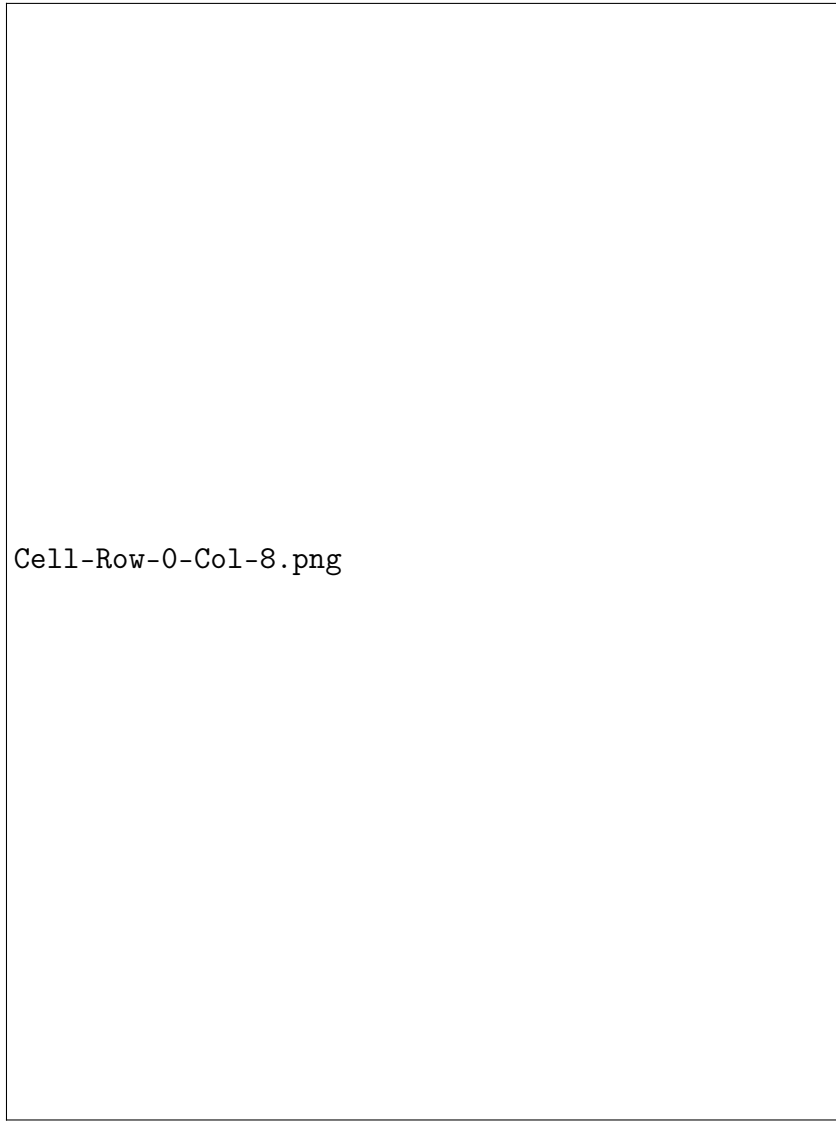
Pilihan untuk keluar dari sesi pembelajaran AR. Antaramuka Modul AR Game



Cell-Row-0-Col-7.png

Rajah 4.9 Antaramuka AR Mode

Tujuan: Menggalakkan pembelajaran huruf secara gamifikasi dalam Augmented Reality. Elemen UI: Kamera diaktifkan untuk mencari huruf tersembunyi. Teks arahan: "Gerakkan kamera untuk mencari huruf!" Sistem markah berdasarkan bilangan huruf yang ditemui.

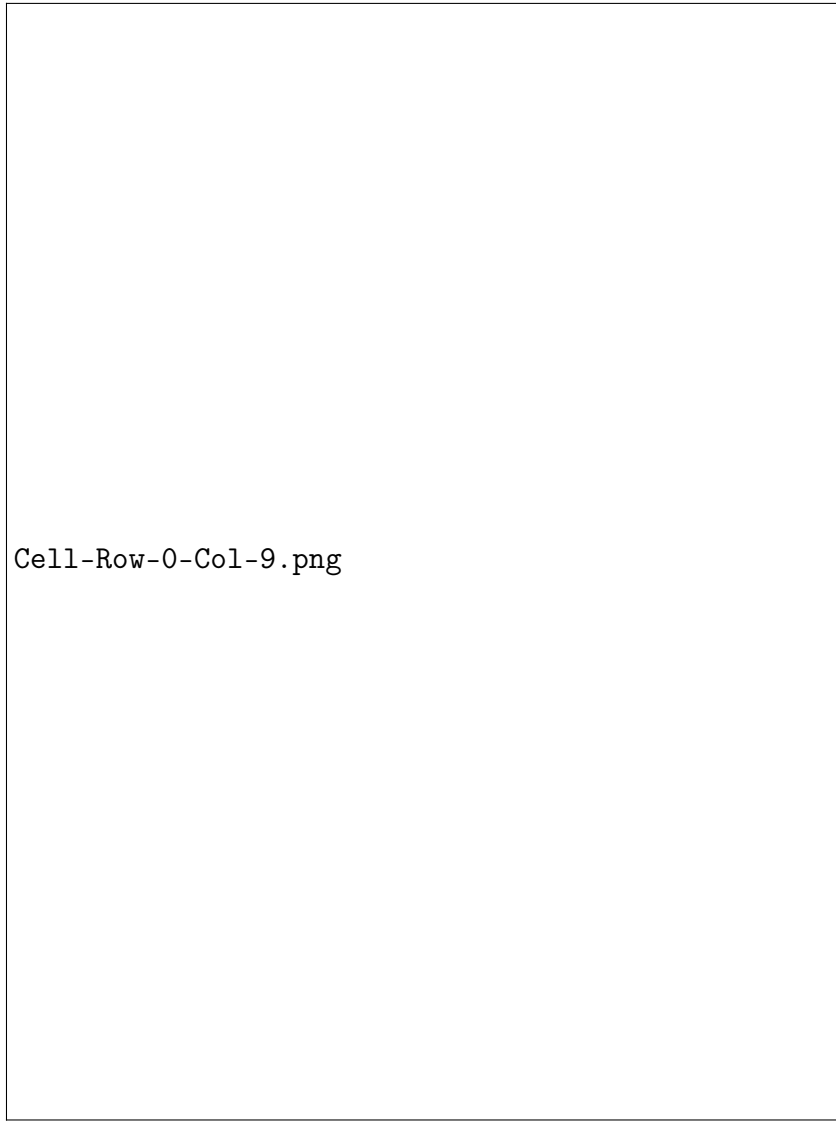


Cell-Row-0-Col-8.png

Rajah 4.10 Enter Caption

4.4.10 Antaramuka Modul Exit

Tujuan: Membolehkan pengguna keluar dari aplikasi atau kembali ke sesi pembelajaran. Elemen UI: Mesej pengesahan keluar ("Anda pasti mahu keluar?") Dua butang pilihan: "Ya" (Exit) dan "Tidak" (Kembali ke aplikasi) Animasi fade-out untuk pengalaman mesra pengguna.

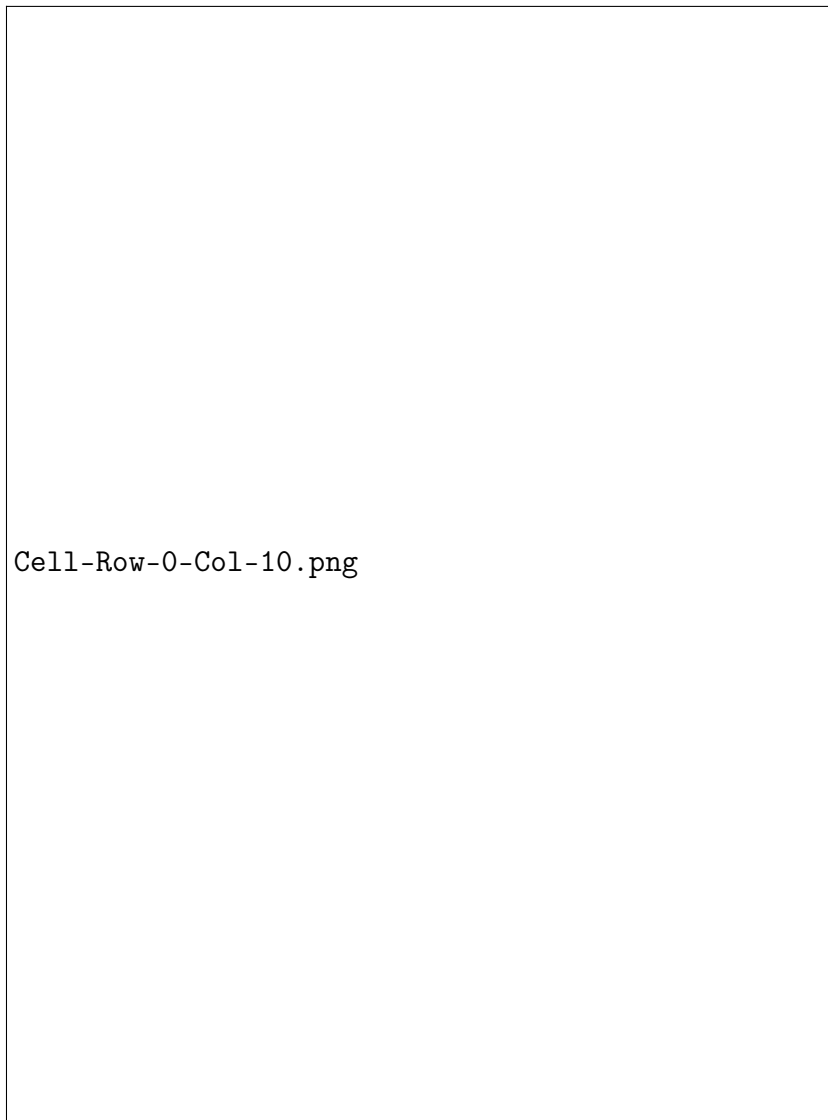
A large rectangular area representing a screenshot of a user interface. The text 'Cell-Row-0-Col-9.png' is positioned in the lower-left corner of this area.

Cell-Row-0-Col-9.png

Rajah 4.11 Antaramuka Modul Exit

4.4.11 Antaramuka Modul Amaran

Tujuan: Memberikan amaran sebelum pengguna mengaktifkan AR Mode. Elemen UI: Ikon "Amaran" berwarna merah. Mesej keselamatan: "Pastikan kawasan anda lapang sebelum menggunakan AR." Butang "OK, Saya Faham" sebelum meneruskan ke AR Mode.

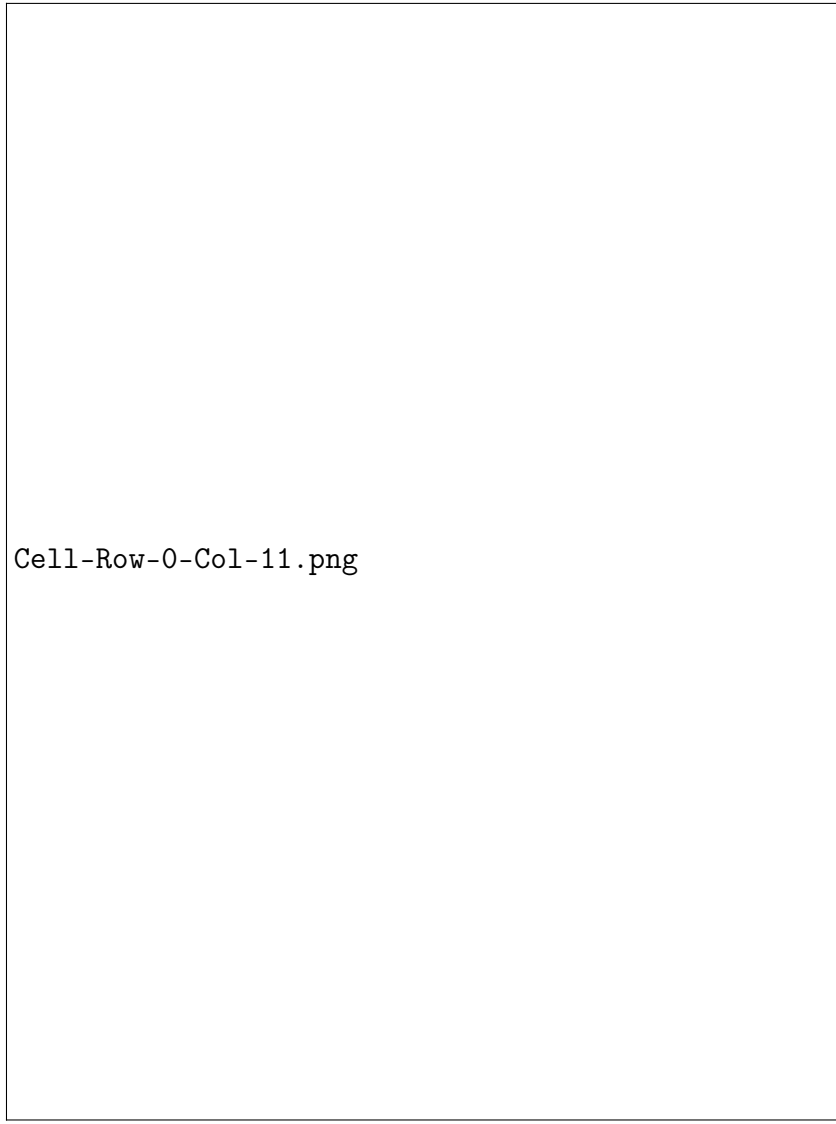


Cell-Row-0-Col-10.png

Rajah 4.12 Antaramuka Modul Amaran

4.4.12 Antaramuka Modul Download Marker

Tujuan: Membolehkan pengguna memuat turun penanda AR untuk pengalaman AR yang lebih tepat. Elemen UI: Pratonton contoh marker. Butang "Download Marker" untuk memuat turun fail PDF. Panduan penggunaan dan cetakan marker.

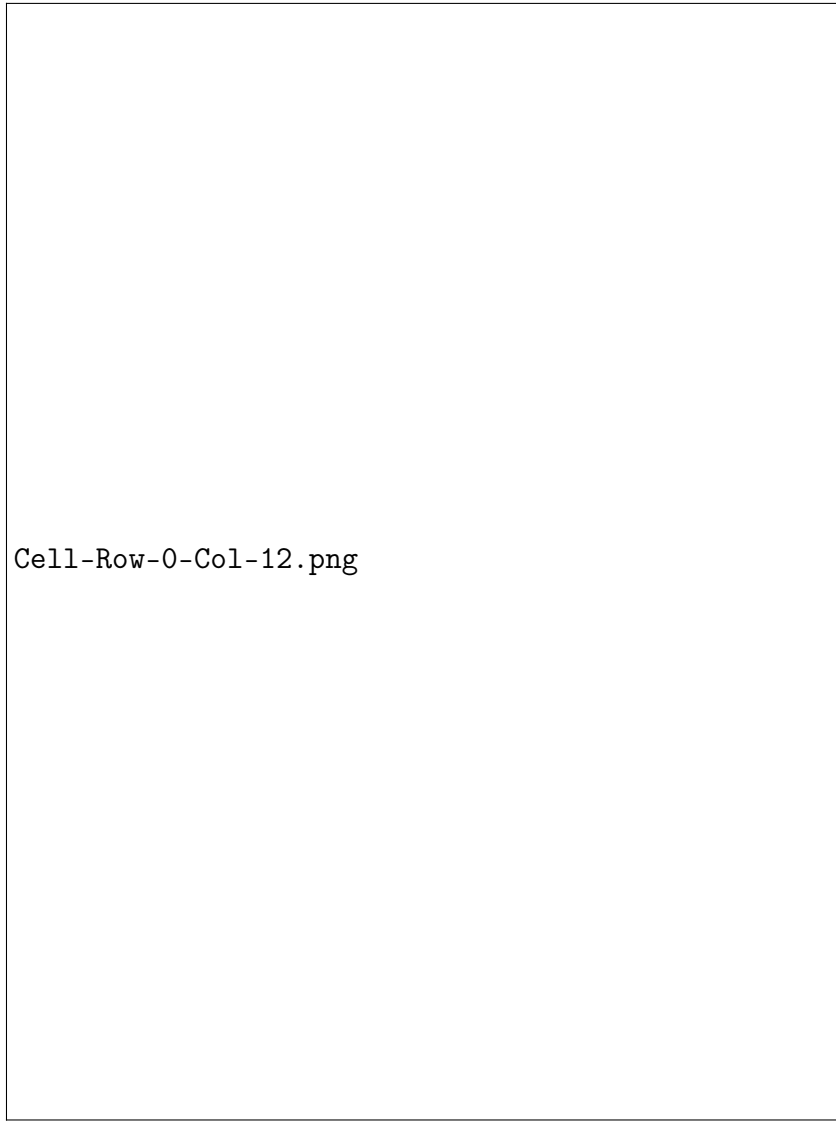


Cell-Row-0-Col-11.png

Rajah 4.13 Antaramuka Modul Download Marken

4.4.13 Antaramuka Modul Sub-Topik

Tujuan: Membolehkan pengguna memilih kategori pembelajaran seperti huruf, fonetik, atau kuiz. Elemen UI: Senarai sub-topik dengan ikon interaktif. Animasi hover ketika memilih modul. Sistem badge pencapaian jika pengguna menyelesaikan lebih banyak topik.

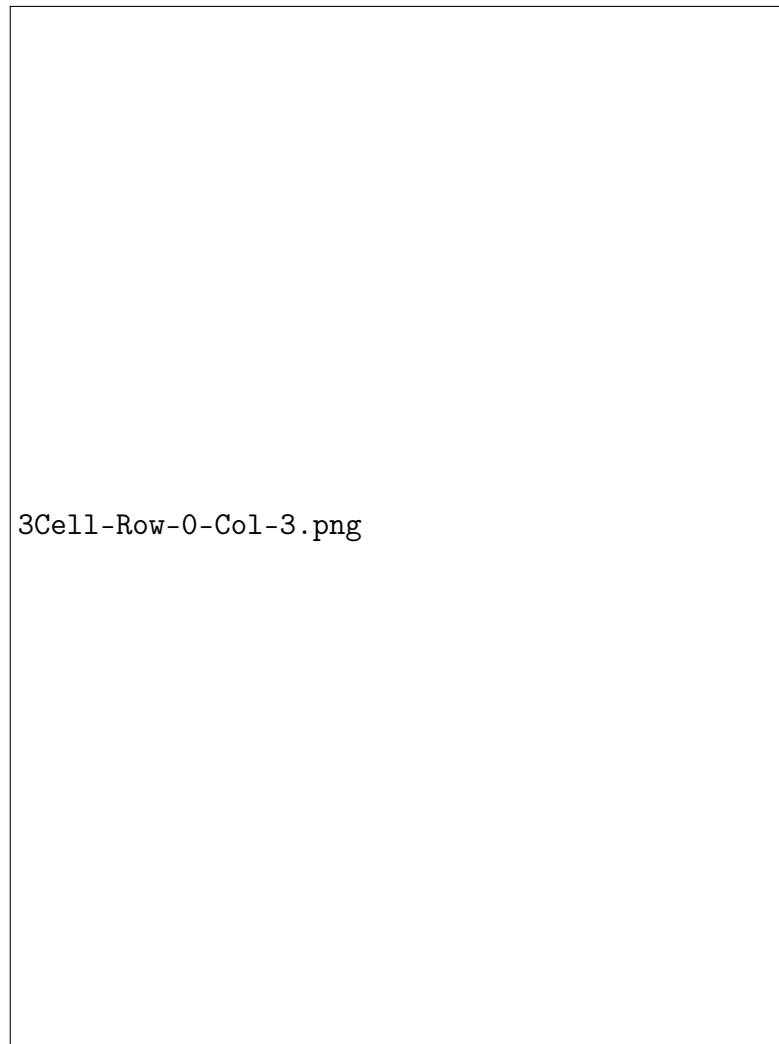


Cell-Row-0-Col-12.png

Rajah 4.14 Antaramuka Modul Sub-Topik

4.4.14 Antamuka Developer Interface

Tujuan: Panel kawalan bagi pemaju untuk menguji dan menyusun kandungan AR Alphabets. Elemen UI: Log Debugging: Memaparkan kesalahan atau status pemprosesan AR. Penyunting Sub Modul: Kawalan bagi mengubahsuai animasi huruf, interaksi, dan UI. Simulasi Penggunaan AR: Membantu menguji fungsi sebelum diterapkan kepada pengguna.



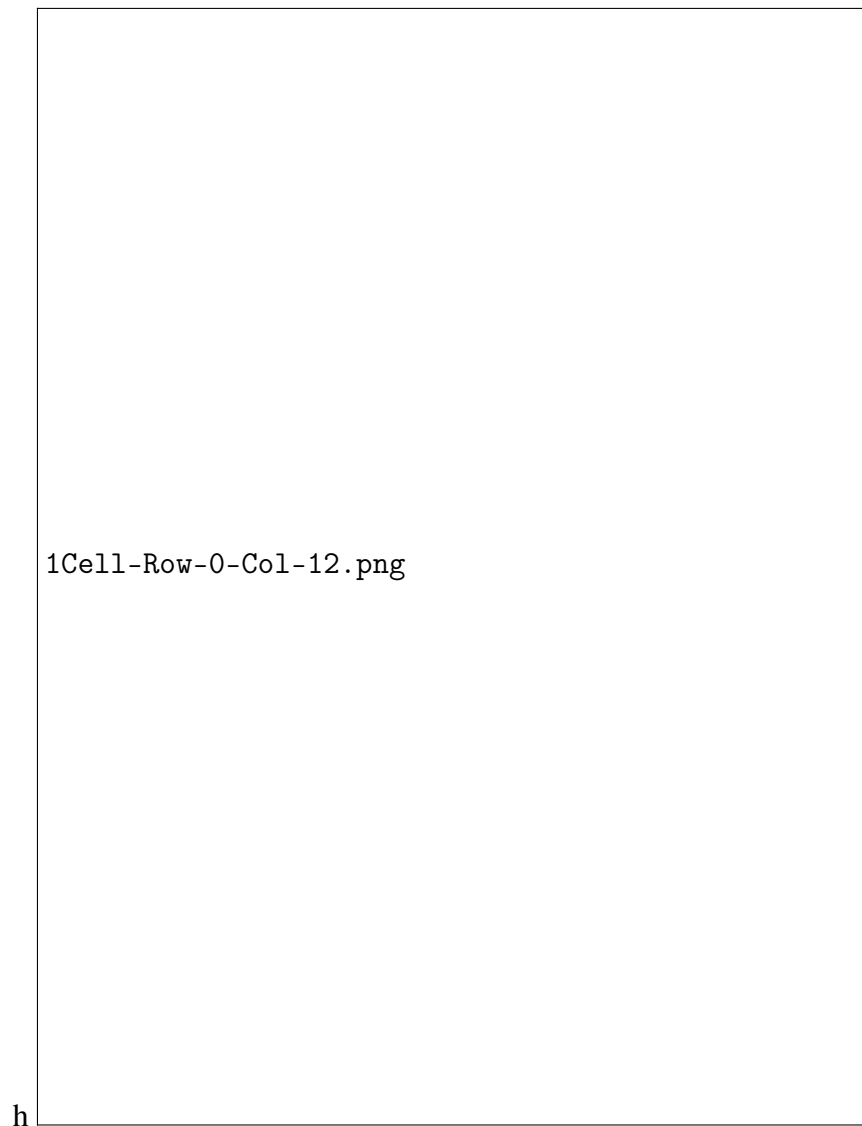
Rajah 4.15 Antamuka Developer

4.4.15 Antaramuka Sub Modul Letters

Tujuan: Memperkenalkan huruf menggunakan elemen visual yang interaktif dalam AR.
Elemen UI: Paparan huruf dalam 3D Augmented Reality. Bunyi fonetik dan contoh perkataan ("A untuk Apple"). Interaksi: Pengguna boleh zoom dan putar huruf untuk pemahaman lebih mendalam

4.4.16 Antaramuka Sub Modul Phonics

Tujuan: Membantu pengguna mengenali bunyi huruf dan cara sebutan yang betul.
Elemen UI: Paparan fonetik setiap huruf dengan ikon audio untuk sebutan. Animasi



Rajah 4.16 Antaramuka Sub Modul Letters

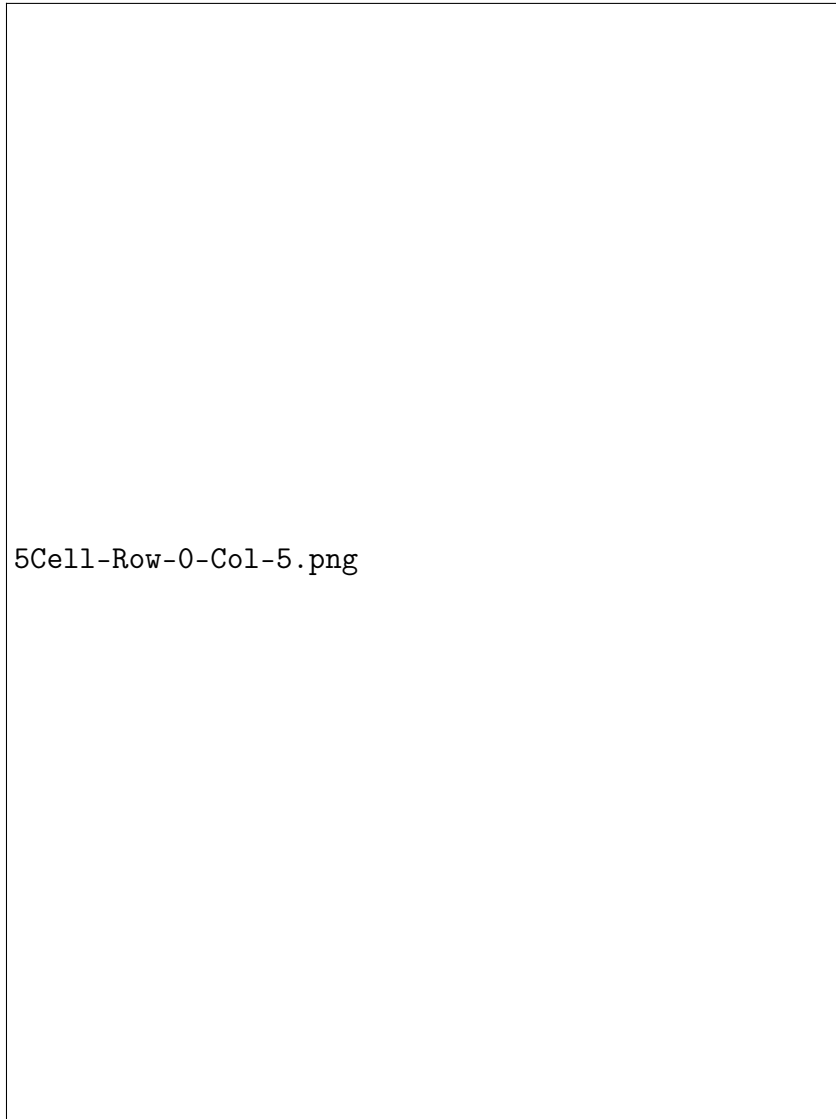
interaktif apabila pengguna menyebut bunyi dengan betul. Senarai perkataan contoh berdasarkan bunyi huruf (misalnya, "B untuk Ball").

4.4.17 Antaramuka Sub Modul Sequences (Menyusun Huruf)

Tujuan: Membantu pengguna memahami urutan huruf dengan aktiviti menyusun.

Elemen UI: Seret dan lepaskan huruf untuk membentuk perkataan yang betul.

Kesalahan akan diberikan maklum balas melalui animasi visual. Animasi objek 3D muncul apabila urutan betul disusun.



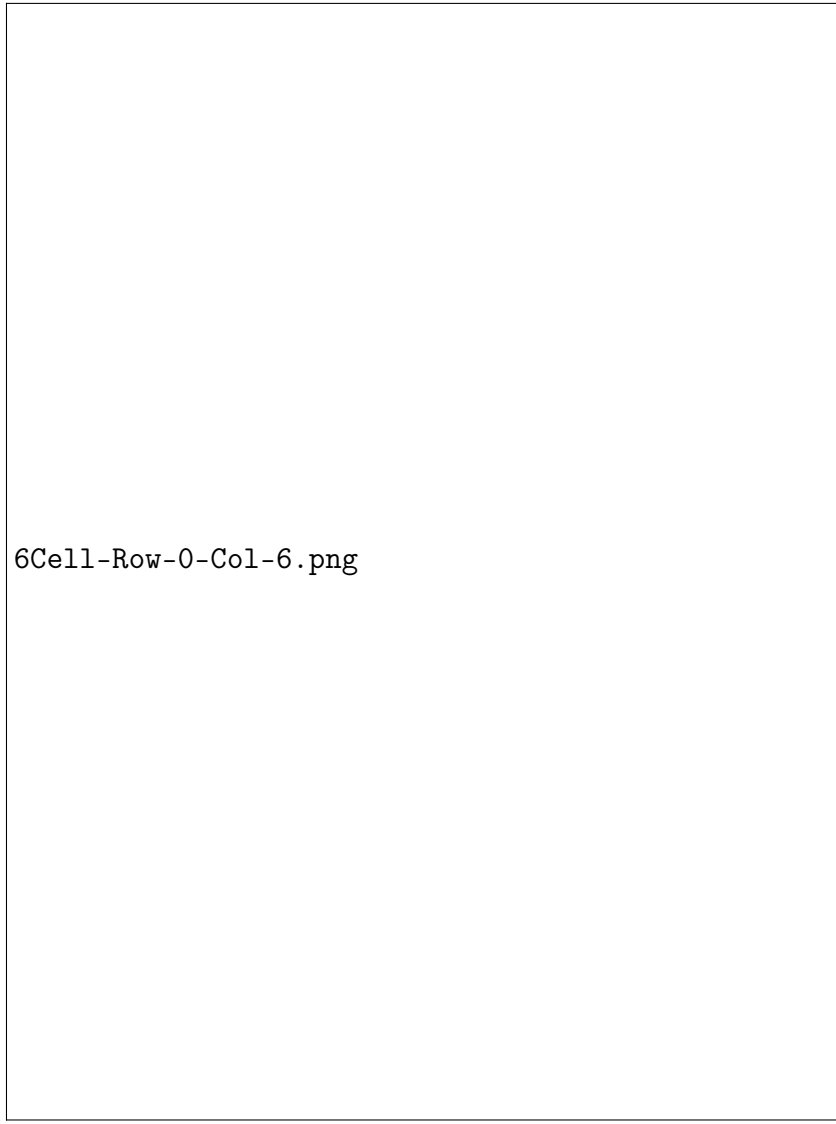
5Cell-Row-0-Col-5.png

Rajah 4.17 Antaramuka Sub Modul Phonics

4.4.18 Antaramuka Sub Modul Dot (Menyambung Abjad)

Tujuan: Aktiviti menyambung huruf A → B → C → D → E membentuk satu objek.

Elemen UI: Titik-titik yang perlu disambungkan oleh pengguna. Garisan muncul apabila huruf dihubungkan dengan betul. Objek muncul selepas semua titik berjaya disambung!



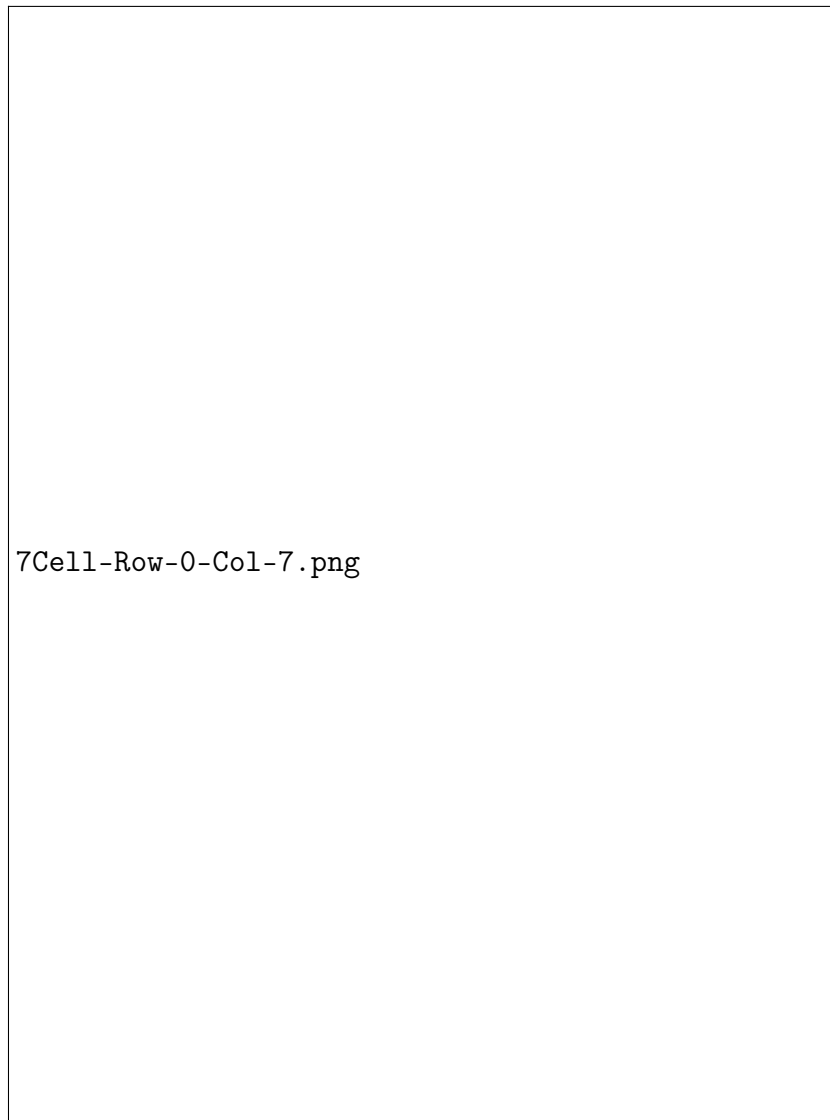
6Cell-Row-0-Col-6.png

Rajah 4.18 Antaramuka Sub Modul Sequences

4.4.19 Antaramuka Sub Modul Write (Menulis Mengikut Titik Terputus)

Tujuan: Membantu pengguna menulis huruf dengan mengikut panduan titik terputus.

Elemen UI: Garis putus-putus sebagai panduan menulis huruf. Animasi warna bertukar apabila huruf ditulis dengan betul. Maklum balas suara jika pengguna menyelesaikan latihan menulis.

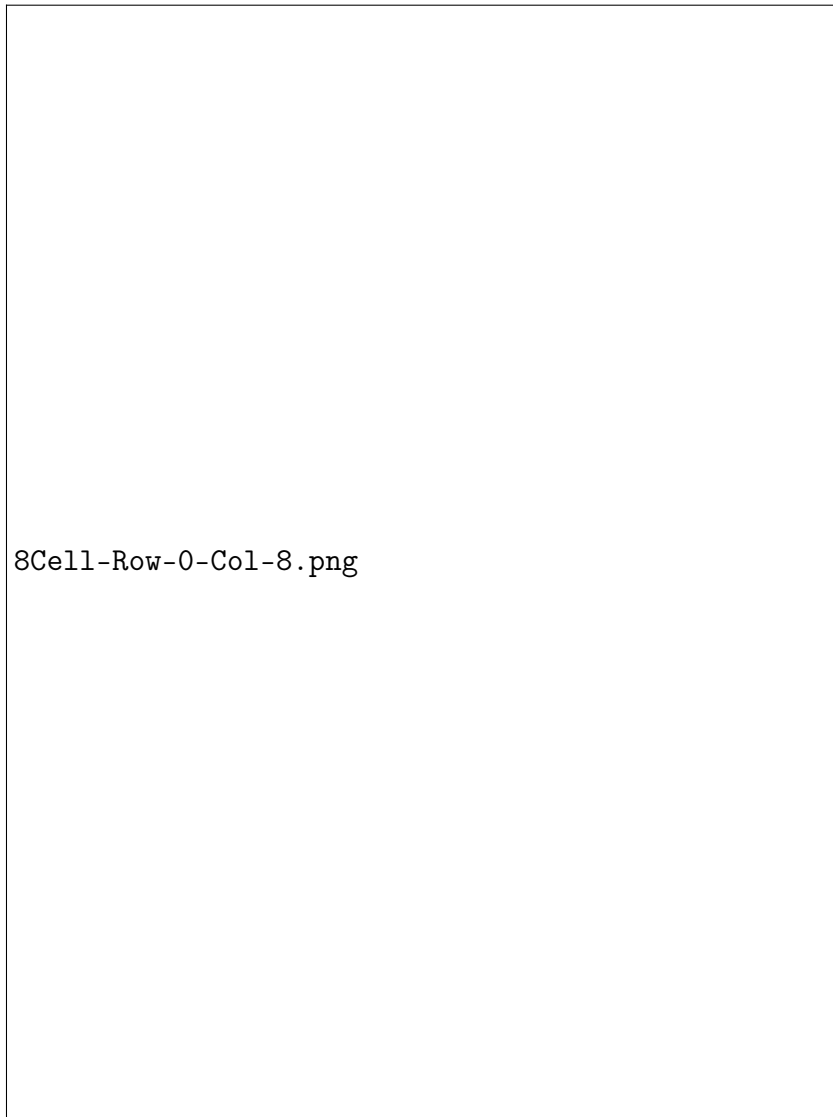


7Cell-Row-0-Col-7.png

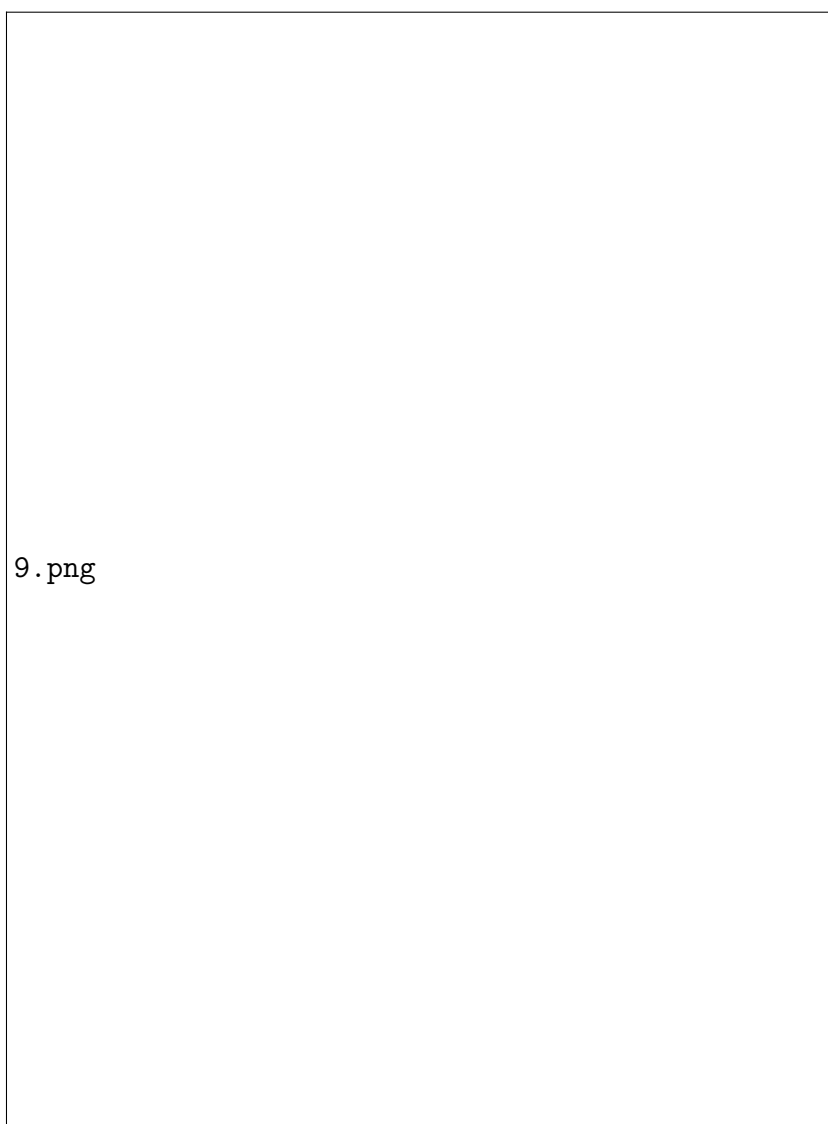
Rajah 4.19 Antaramuka Sub Modul Dot

4.4.20 Antaramuka Sub Modul Draw (Menukar Warna dengan Sentuhan)

Tujuan: Menggalakkan pengguna berinteraksi dengan huruf secara visual dengan mewarna. Elemen UI: Pengguna seret jari pada huruf, dan warna huruf akan berubah secara automatik. Pilihan palet warna untuk memberi kreativiti kepada pengguna. Maklum balas visual yang memberikan kesan gamifikasi.



Rajah 4.20 Antaramuka Sub Modul Write



9.png

Rajah 4.21 Antaramuka Sub Modul Draw

BAB V

DAPATAN KAJIAN

5.1 PENDAHULUAN

BAB VI

PENGENALAN

6.1 PENDAHULUAN

RUJUKAN

LAMPIRAN A

HURAIAN

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Donec posuere, neque quis feugiat egestas, quam sapien dictum justo, eu vulputate nunc metus sed dui. Integer molestie leo quis libero facilisis, dictum pretium quam ornare. Vestibulum ante ipsum primis in faucibus orci luctus et ultrices posuere cubilia Curae; Vivamus luctus rutrum magna non convallis. Praesent vestibulum consequat eros, et fringilla nisi suscipit id. Nam vulputate justo dui, eu rutrum est accumsan ut. Sed molestie erat vitae mi blandit, in volutpat urna lobortis. Vestibulum mollis rutrum gravida. Fusce dolor nulla, condimentum vel pretium ut, venenatis eget leo. Ut semper placerat mauris, ut tempus est tempor vel. Interdum et malesuada fames ac ante ipsum primis in faucibus. In vitae feugiat diam. Pellentesque accumsan consequat turpis aliquam elementum.

LAMPIRAN B

DAPAN KAJIAN

B.1 PENGENALAN

5.1 Pengenalan Bab ini membincangkan hasil dapatan kajian berkaitan keberkesanan pembelajaran huruf dan perkataan menggunakan aplikasi AR Alphabets dalam kalangan murid prasekolah.

Dapatan kajian ini menunjukkan bahawa penggunaan AR Alphabets memberi impak positif terhadap: Peningkatan pengenalan huruf – Murid lebih cepat mengenal dan menyebut huruf berdasarkan objek 3D interaktif. Peningkatan pemahaman fonetik – Kanak-kanak memahami hubungan antara huruf dan bunyi dengan audio sebutan huruf yang dipaparkan. Meningkatkan daya tumpuan – Animasi dan elemen interaktif membantu mereka lebih fokus dalam aktiviti pembelajaran.

Bab ini juga akan menghuraikan tempat kajian, peserta kajian, dan kaedah analisis data, sebelum membentangkan dapatan utama kajian.

Saya pastikan ayat lebih tersusun dan sesuai dengan fokus AR Alphabets untuk prasekolah. Jika ada bahagian yang ingin diperhalusi lagi, beritahu saya!

yeay pandai aiii Hehe, terima kasih, Azhar! Saya cuba yang terbaik untuk bantu anda dengan AR Alphabets dan penyelidikan anda. Kalau ada lagi nak diperhalusi atau dikemaskini, saya sentiasa ada di sini.

Nak saya semak bahagian lain dalam dokumen atau refine lagi mana-mana pernyataan akademik?

Kalau ada berkaitan dengan pendidikan khas awak tukar kepada pra sekolah Baik, Azhar! Saya akan menyesuaikan kandungan kepada prasekolah dengan menukar

segala aspek yang berkaitan dengan pendidikan khas supaya lebih relevan dengan pembelajaran awal kanak-kanak menggunakan AR Alphabets.

5.1 Pengenalan Bab ini membincangkan hasil dapatan kajian berkaitan **keberkesanan pemb—

Tempat Kajian Tempat untuk kajian initalah dipilih di sebuah kelastahun empat bagi pendidikan khas integrasi di sekolah rendah. Sekolah rendah yang dipilih ini pertama sekali dipastikan terlebih dahulu menawarkan mata pelajaran Sains bagi murid berkeperluan khas integrasi. Sekolah rendah yang terpilih untuk kajian ini adalah merupakan sekolah rendah yang mempunyai aliran biasa dan pendidikan khas integrasi. Baik, Azhar! Saya akan menyesuaikan kandungan 5.2 Tempat Kajian agar relevan dengan AR Alphabets untuk murid prasekolah.

5.2 Tempat Kajian Kajian ini dijalankan di sebuah pusat pembelajaran prasekolah yang menekankan penggunaan teknologi sebagai alat bantu mengajar. Pemilihan lokasi dilakukan berdasarkan kriteria berikut: Menawarkan program literasi awal yang merangkumi pengenalan huruf dan fonetik. Mempunyai akses kepada peranti mudah alih untuk penggunaan aplikasi Augmented Reality (AR). Menitikberatkan interaksi digital bagi meningkatkan tumpuan dan minat murid prasekolah.

Persekitaran prasekolah ini menyediakan suasana pembelajaran berpusatkan murid, dengan pendekatan yang memberi fokus kepada interaksi visual dan audio untuk memperkukuhkan pemahaman huruf serta membentuk asas bacaan awal.

Saya pastikan isi kandungan lebih sesuai dengan kajian AR Alphabets untuk murid prasekolah. Jika ada aspek lain yang ingin diperhalusi, beritahu saya!

Kelas yang dipilih untuk dijalankan kajian ini adalah tahun empat bagi pendidikan khas integrasi. Kelas tersebut diberi nama kelas Ceria dan ia terletak di aras paling bawah iaitu tingkat satu di bangunan kedua di dalam kawasan sekolah tersebut. Kelas tersebut adalah bersebelahan dengan tangga serta kelas murid aliran biasa. Keadaan di dalam bilik darjah atau kelas ini yang menjadi tempat pembelajaran

bagi murid berkeperluan khas ini agak padat tetapi tersusun. Kelas ini dibahagikan kepada beberapa bahagian kerana kelas tersebut terpaksa dikongsi di antara beberapa kelas pemulihan yang lain. Kelas ini dipisahkan di antara satu sama lain dan mempunyai dinding sebagai pembahagian antara satu bahagian dengan bahagian yang lain. Kelas ini dilengkapi dengan beberapa unit kipas angin, kerusi kayu berwarna biru serta meja kayu berwarna biru sebagai tempat menulis. Sebuah papan hitam juga turut diletak di dalam kelas ini sebagai tempat cikgu atau peserta kajian untuk memberikan input mengenai pembelajaran kepada murid di bawah bimbingannya. Selain daripada itu, terdapat satu ruangan yang disediakan bagi pelawat yang ingin duduk bagi melihat proses pembelajaran murid berkeperluan khas. Di bahagian belakang pula terdapat papan kenyataan ia digunakan untuk menampilkan hasil kerja yang dilakukan oleh murid-murid berkeperluan khas tersebut. Tetapi kelihatan terdapat beberapa masalah yang ada di dalam kelas tersebut adalah mereka kurang tempat bagi melakukan aktiviti pembelajaran menggunakan komputer. Murid berkeperluan khas perlu duduk mengelilingi guru sekiranya mereka ingin melakukan pembelajaran menggunakan komputer. Baik, Azhar! Saya akan menyesuaikan kandungan ini agar sesuai dengan kajian AR Alphabets untuk murid prasekolah sambil memastikan struktur tetap jelas dan akademik.

5.2 Tempat Kajian Kajian ini dijalankan di sebuah pusat pendidikan prasekolah yang menerapkan penggunaan Augmented Reality (AR) sebagai alat bantu pembelajaran bagi kanak-kanak. Lokasi ini dipilih berdasarkan kesesuaian infrastruktur dan keperluan pembelajaran literasi awal.

Suasana kelas prasekolah: Ruang pembelajaran yang ceria dan interaktif, dihiasi dengan elemen visual yang menarik. Dilengkapi dengan teknologi digital, termasuk peranti tablet dan telefon pintar untuk penggunaan aplikasi AR Alphabets. Susunan tempat duduk fleksibel, membolehkan kanak-kanak belajar secara individu atau berkumpulan. Papan kenyataan untuk hasil kerja murid, menampilkan kreativiti mereka dalam mengenali huruf dan objek. Ruang khas untuk aktiviti pembelajaran berbantuan komputer, memastikan akses yang lebih baik kepada teknologi pembelajaran.

Kajian ini mengenal pasti beberapa cabaran, seperti keperluan lebih banyak ruang untuk aktiviti digital, serta keperluan bimbingan guru dalam penggunaan peranti bagi memastikan pengalaman pembelajaran yang efektif..