

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN TEORI

A. Deskripsi Sampel Penelitian

Sampel dalam penelitian ini adalah tiga orang anak tunagrahita sedang tingkat SMPLB di SKhN 02 Lebak. Berdasarkan hasil asesmen awal dan observasi yang dilakukan peneliti, anak menunjukkan kemampuan membaca pada tahap membaca permulaan (*Initial Reading and Decoding*). Anak telah mengenal sebagian besar huruf alfabet dan mampu menyebutkannya dengan benar, namun masih mengalami kesulitan dalam menggabungkan huruf menjadi suku kata dan kata utuh. Ketika membaca kata-kata sederhana, anak sering kali berhenti di tengah kata, salah menyebut suku kata, atau memerlukan bantuan guru untuk melanjutkan bacaan.

Permasalahan umum yang ditemukan di kelas adalah rendahnya kemampuan membaca fungsional anak tunagrahita sedang. Anak kesulitan mengenali dan memahami kata-kata sederhana yang sering dijumpai di lingkungan sekolah, seperti kata buku, meja, kursi, dan papan tulis. Kesulitan ini berdampak pada kurangnya kemampuan anak dalam memahami instruksi sederhana yang tertulis dan berinteraksi dengan lingkungan sekolah secara mandiri. Kondisi tersebut sejalan dengan masalah, yaitu:

1. Anak tunagrahita sedang mengalami kesulitan dalam membaca kata benda konkret dalam konteks sekolah.
2. Media pembelajaran yang digunakan masih bersifat konvensional dan kurang menarik bagi anak.

3. Masih terbatasnya pengembangan media berbasis teknologi, khususnya *flashcard* berbasis *Augmented Reality* (AR) yang sesuai dengan karakteristik anak tunagrahita sedang.

Berdasarkan kondisi tersebut, peneliti mengembangkan media pembelajaran *flashcard* berbasis *Augmented Reality* (AR) sebagai upaya inovatif untuk membantu meningkatkan kemampuan membaca fungsional anak. Media ini diharapkan dapat membantu anak membaca suku kata dan kata sederhana melalui tampilan visual tiga dimensi (3D), suara, serta teks yang lebih interaktif dan kontekstual dengan kehidupan sehari-hari di sekolah.

B. Proses Pengembangan Media (Model ADDIE)

Proses pengembangan media dalam penelitian ini menggunakan model ADDIE E (Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation) tetapi tanpa tahap Evaluasi. Tahapan ADDIE digunakan untuk merancang media yang sesuai dengan kebutuhan anak tunagrahita sedang dalam meningkatkan kemampuan membaca fungsional.

3. Tahap Analisis

Tahap analisis (*Analysis*) merupakan langkah pertama dalam model pengembangan ADDIE E (Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation) tetapi tanpa tahap Evaluasi yang berfungsi sebagai fondasi awal dalam proses pengembangan media pembelajaran.

Pada tahap ini dilakukan kegiatan untuk mengidentifikasi kebutuhan pembelajaran, karakteristik anak, tujuan kurikulum, serta kondisi

lingkungan belajar sebagai dasar untuk merancang solusi pembelajaran yang tepat dan efektif.

Langkah awal dalam tahap analisis, peneliti terlebih dahulu melakukan analisis kebutuhan untuk mengidentifikasi permasalahan utama yang dihadapi anak dan guru dalam proses pembelajaran membaca fungsional. Analisis kebutuhan ini dilakukan melalui asesmen awal kemampuan membaca terhadap anak tunagrahita sedang di SKhN 02 Kabupaten Lebak, dengan tujuan untuk memperoleh gambaran menyeluruh mengenai kemampuan dasar membaca, kesulitan yang dialami, serta bentuk dukungan media yang dibutuhkan untuk meningkatkan kemampuan membaca fungsional.

a. Hasil Analisis Kebutuhan dan Kemampuan membaca

Analisis kebutuhan dalam penelitian ini dilakukan melalui asesmen awal kemampuan membaca fungsional terhadap 3 anak tunagrahita sedang di SKhN 02 Kabupaten Lebak. Instrumen asesmen dikembangkan berdasarkan teori tahap membaca permulaan, yang mencakup aspek persepsi visual, pengenalan huruf, fonetik, suku kata, kata benda, kalimat pendek, pemahaman bacaan, tanda baca, dan minat baca. Hasil asesmen menunjukkan bahwa ketiga anak:

- 1) Sudah mampu mengenal huruf dan melafalkan bunyi fonetik dengan baik (skor tinggi di aspek persepsi visual, huruf, dan diftong),
- 2) Namun masih mengalami kesulitan pada aspek membaca suku kata, kata benda, dan kalimat pendek, dengan skor 1–2,

- 3) Anak menunjukkan ketertarikan tinggi terhadap buku dan gambar, dengan skor minat baca rata-rata 3,6 dari 4.

Kebutuhan utama anak terletak pada peningkatan kemampuan membaca fungsional, khususnya membaca kata dan kalimat sederhana yang berkaitan dengan lingkungan nyata anak. Oleh karena itu, dibutuhkan media pembelajaran yang:

- 1) Menyajikan informasi secara konkret dan visual,
- 2) Mendukung penguatan fonetik dan pemahaman makna,
- 3) Meningkatkan keterlibatan melalui unsur gambar dan suara.

Tabel 4.1 Hasil Asesmen Awal Kemampuan Membaca

Aspek yang Diukur	Indikator	Nama		
		Anak 1	Anak 2	Anak 3
Perhatian Visual	Anak mampu fokus memperhatikan gambar/tulisan selama ≥ 10 detik	4	4	4
	Anak dapat membedakan huruf yang bentuknya mirip (b-d, m-n, p-q)	4	4	3
Pengenalan Huruf	Anak dapat menunjukkan huruf A–Z	4	4	3
	Anak dapat menyebutkan huruf A–Z	4	4	3

Aspek yang Diukur	Indikator	Nama		
		Anak 1	Anak 2	Anak 3
Fonetik	Anak dapat melafalkan huruf diftong (nya, nga, kha)	4	4	4
Suku Kata	Anak mampu menyuarakan suku kata sederhana	2	1	1
Kata Benda	Anak dapat membaca kata benda sederhana	2	1	1
Kalimat Pendek	Anak dapat membaca kalimat dua hingga tiga kata (contoh: Ibu pergi)	1	1	1
Pemahaman	Anak memahami isi kalimat sederhana (misalnya: Apa yang dimakan ibu?)	4	3	3
Tanda Baca	Anak mengenali tanda titik (.), koma (,), tanda tanya (?)	1	2	2
Minat Baca	Anak menunjukkan ketertarikan saat melihat buku, gambar, atau tulisan	4	4	4
Skor Total		34	32	29

Seluruh anak menunjukkan kemampuan sangat baik dalam perhatian visual, pengenalan huruf, fonetik, dan minat baca. Hal ini terlihat dari skor tinggi (3–4) pada aspek-aspek tersebut. Ketiga anak mengalami kesulitan pada aspek membaca suku kata, kata benda, dan kalimat pendek, dengan skor hanya 1 atau 2. Ini menunjukkan bahwa kemampuan membaca fungsional masih berada pada tahap awal. Skor total berkisar antara 29–34. Selisih total skor hanya 5 poin dari total maksimum 44 (jika semua aspek dinilai 4), dapat disimpulkan bahwa ketiga anak memiliki tingkat kemampuan yang relatif homogen. Berdasarkan analisis tersebut, media yang dikembangkan harus mampu:

- 1) Memperkuat keterampilan membaca suku kata dan kata benda.
- 2) Mengaitkan simbol visual dengan bunyi dan makna.
- 3) Memfasilitasi latihan berulang dengan pendekatan multisensori.

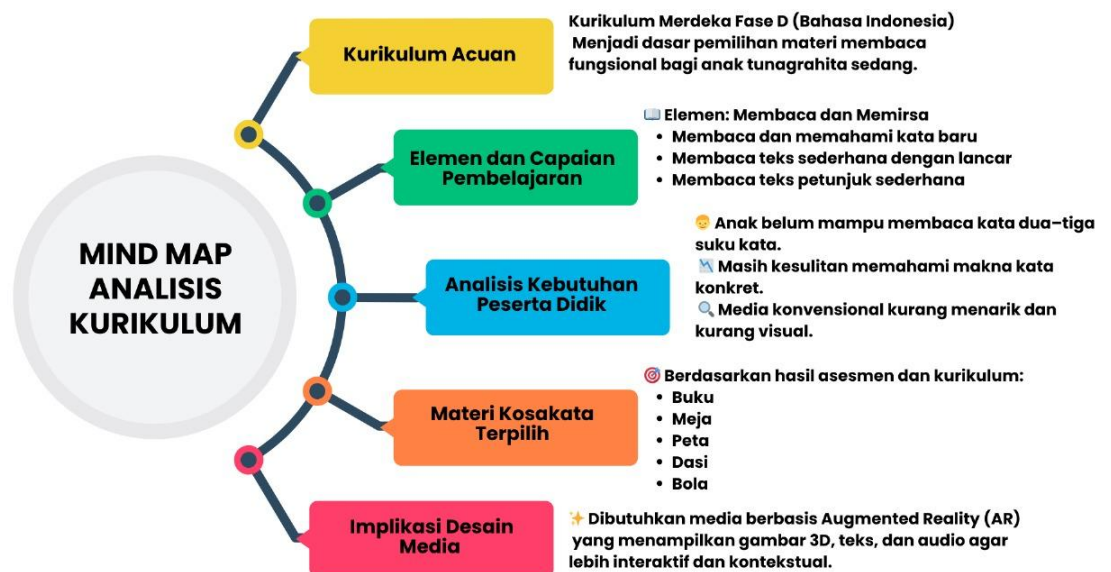
b. Analisis Kurikulum dan Materi

Analisis kurikulum dilakukan pada tahap *Analysis* dalam model pengembangan ADDIE, dengan tujuan untuk memastikan bahwa media pembelajaran yang dikembangkan sesuai dengan kurikulum yang berlaku, yaitu Kurikulum Merdeka untuk Anak tunagrahita Fase D.

Analisis ini berfokus pada kesesuaian antara capaian pembelajaran, tujuan pembelajaran, dan konten media yang dikembangkan agar sejalan dengan kebutuhan anak dan arah kurikulum.

Analisis kurikulum dilakukan sebagai dasar penentuan materi pembelajaran yang sesuai dengan kemampuan serta kebutuhan peserta didik tunagrahita sedang di SKhN 02 Kota Serang. Kurikulum yang dijadikan acuan adalah Kurikulum Merdeka Fase D mata pelajaran Bahasa Indonesia dengan elemen “Membaca dan Memirsa.” Analisis ini berfokus pada capaian pembelajaran yang menekankan kemampuan membaca kata dan teks sederhana dalam konteks kehidupan sehari-hari.

Hasil analisis menunjukkan bahwa peserta didik masih memerlukan media pembelajaran yang bersifat konkret, visual, dan interaktif untuk membantu pemahaman kosakata benda di lingkungan sekolah. Berdasarkan hasil tersebut, disusun mind map analisis kurikulum yang menampilkan komponen utama hasil kajian, meliputi kurikulum acuan, elemen capaian pembelajaran, hasil asesmen kebutuhan peserta didik, materi kosakata terpilih, serta implikasi terhadap rancangan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* (AR).



Gambar 4.1 Mind map Analisis Kurikulum

1) Acuan Kurikulum

Kurikulum yang digunakan sebagai acuan dalam penelitian ini adalah Kurikulum Merdeka Fase D untuk anak tunagrahita.

Pada Fase D, pembelajaran Bahasa Indonesia diarahkan untuk mengembangkan kemampuan berbahasa secara fungsional, baik dalam aspek menyimak, berbicara, membaca, maupun menulis, agar anak mampu berkomunikasi dan memahami informasi sederhana dalam kehidupan sehari-hari.

2) Elemen dan Capaian Pembelajaran

Elemen yang dianalisis dalam penelitian ini adalah Membaca dan Memirsa. Berdasarkan dokumen resmi Kurikulum Merdeka, capaian pembelajaran Bahasa Indonesia Fase D untuk anak tunagrahita adalah sebagai berikut:

Anak mampu membaca dan memahami kata-kata baru yang diperolehnya. Anak mampu membaca teks sederhana dengan lancar, membaca teks petunjuk/arahan sederhana, teks cerita pendek, teks pantun sederhana, teks laporan hasil pengamatan, dan teks penjelasan sederhana, serta teks iklan sederhana.

Uraian capaian tersebut, kompetensi yang relevan untuk penelitian ini difokuskan pada tiga poin utama:

- a) Membaca dan memahami kata-kata baru yang diperolehnya.
- b) Mampu membaca teks sederhana dengan lancar.
- c) Membaca teks petunjuk atau arahan sederhana.

3) Hasil Asesmen Walikelas

Berdasarkan hasil asesmen yang dilakukan oleh wali kelas terhadap anak tunagrahita sedang di SKhN 02 Lebak, diperoleh data bahwa sebagian besar anak belum mencapai capaian pembelajaran membaca sederhana secara optimal. Hasil asesmen menunjukkan bahwa:

- a) Anak masih mengalami kesulitan membaca kata baru dan mengenali bentuk huruf dalam kata dua hingga tiga suku kata.
- b) Anak belum lancar membaca kalimat sederhana dan masih membutuhkan bantuan guru dalam memahami teks petunjuk sederhana.

- c) Pembelajaran membaca di kelas masih menggunakan media konvensional seperti kartu gambar, yang dinilai kurang menarik dan tidak menumbuhkan motivasi belajar anak.

Berdasarkan hasil asesmen tersebut, diperlukan media pembelajaran yang lebih menarik, interaktif, dan kontekstual, yang dapat membantu anak mengenali kata baru secara visual dan auditif.

4) Keterkaitan Media dan Kurikulum

Media yang dikembangkan, yaitu *flashcard* berbasis *Augmented Reality* (AR), disusun agar sesuai dengan capaian pembelajaran Fase D. Media ini menampilkan objek 3D, teks, dan suara untuk memudahkan anak mengenali kata baru dan memahami maknanya. Kesesuaian antara elemen kurikulum dan media yang dikembangkan dapat dijelaskan sebagai berikut:

Tabel 4.2 Keterkaitan Aspek Kurikulum dengan Implementasi Media *Flashcard* Berbasis AR

Aspek Kurikulum	Implementasi dalam Media <i>Flashcard</i> AR
Elemen: Membaca dan Memirsa	Media berfokus pada kegiatan membaca kata benda konkret dan memahami hubungan antara teks dan objek visual.
Capaian 1: Membaca dan memahami kata-kata baru yang diperolehnya	Media menampilkan kata baru disertai gambar 3D dan audio pelafalan untuk membantu anak mengenali dan memahami kata.

Aspek Kurikulum	Implementasi dalam Media <i>Flashcard AR</i>
Capaian 2: Membaca teks sederhana dengan lancar	Anak berlatih membaca kata dan kalimat sederhana dari <i>flashcard AR</i> secara berulang dengan bimbingan guru.
Capaian 3: Membaca teks petunjuk/arahan sederhana	Guru memberikan petunjuk sederhana seperti “temukan kata bola” atau “bacalah kata di kartu ini” untuk melatih kemampuan mengikuti instruksi tertulis.

5) Relevansi dengan Tujuan Pembelajaran

Tujuan pembelajaran yang ditetapkan berdasarkan hasil analisis kurikulum dan asesmen wali kelas adalah sebagai berikut:

- a) Anak mampu mengenali dan membaca kata benda konkret di lingkungan sekolah, seperti buku, meja, baju, dasi, dan bola.
- b) Anak mampu memahami makna kata yang dibaca melalui gambar 3D yang muncul di media AR.
- c) Anak mampu membaca teks petunjuk sederhana yang berkaitan dengan kegiatan di kelas, misalnya buka buku, ambil pensil, atau tulis nama.

Tujuan-tujuan tersebut sejalan dengan capaian pembelajaran Fase D dan mendukung pengembangan kemampuan membaca fungsional secara bertahap.

6) Kesimpulan Analisis Kurikulum

Berdasarkan hasil analisis kurikulum dan asesmen wali kelas, dapat disimpulkan bahwa:

- a) Capaian pembelajaran Bahasa Indonesia Fase D pada elemen Membaca dan Memirsa menjadi dasar utama pengembangan media.
- b) Anak tunagrahita sedang di SKhN 02 Lebak masih membutuhkan dukungan media visual interaktif untuk memahami kata baru dan membaca teks sederhana.
- c) Media *flashcard* berbasis *Augmented Reality* (AR) yang dikembangkan relevan dengan tuntutan kurikulum dan mampu menjembatani kesenjangan antara kemampuan anak dan capaian pembelajaran yang diharapkan.

Maka hasil analisis kurikulum menunjukkan bahwa media yang dikembangkan selaras dengan Kurikulum Merdeka Fase D, mendukung pengembangan kemampuan membaca fungsional anak, serta sesuai dengan hasil asesmen wali kelas yang menunjukkan perlunya inovasi media pembelajaran yang menarik dan kontekstual. Berdasarkan pada hasil analisis kurikulum Fase D dan asesmen wali kelas, pengembangan media *flashcard* berbasis AR menjadi langkah strategis untuk membantu anak tunagrahita sedang membaca kata baru dan memahami teks sederhana secara lebih mudah, menyenangkan, dan bermakna.

c. Analisis Lingkungan Pembelajaran dan Upaya Sekolah

Analisis lingkungan pembelajaran merupakan bagian dari tahap *Analysis* dalam model pengembangan ADDIE E (Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation) tetapi tanpa tahap Evaluasi.

Analisis ini bertujuan untuk memahami kondisi nyata tempat penelitian, mencakup aspek fisik, sosial, dan teknologi di lingkungan sekolah yang berpengaruh terhadap penerapan media pembelajaran yang dikembangkan.

1) Kondisi Sekolah

Penelitian dilakukan di Sekolah Khusus Negeri (SKhN) 02 Lebak, yang menyelenggarakan layanan pendidikan bagi anak dengan berbagai hambatan, termasuk tunagrahita ringan dan sedang. Secara umum, kondisi sekolah cukup baik dan kondusif untuk kegiatan pembelajaran. Ruang kelas bersih, penerangan memadai, serta jumlah anak per kelas sedikit, sehingga guru dapat memberikan perhatian individual kepada anak.

Sekolah memiliki beberapa sarana pembelajaran modern, antara lain:

- a) Tablet pembelajaran yang disediakan oleh sekolah,
- b) Akses internet sekolah dengan jaringan internal yang stabil.

Berdasarkan hasil observasi, diketahui bahwa tablet tersebut jarang digunakan karena sebagian besar kegiatan belajar masih

dilakukan secara konvensional, menggunakan media cetak seperti buku, kartu gambar, dan papan tulis. Hal ini disebabkan oleh:

- a) Guru belum memiliki banyak pilihan media pembelajaran berbasis teknologi yang sesuai dengan karakteristik anak tunagrahita.
- b) Sebagian guru masih terbiasa menggunakan metode manual yang dianggap lebih mudah dikontrol di kelas.

Kondisi ini menunjukkan adanya potensi besar namun belum dimanfaatkan secara optimal untuk menerapkan pembelajaran berbasis teknologi. Oleh karena itu, pengembangan media *flashcard* berbasis *Augmented Reality* (AR) menjadi relevan karena dapat mengaktifkan kembali penggunaan fasilitas tablet yang sudah dimiliki sekolah.

2) Kondisi Kelas dan Anak

Kelas penelitian terdiri dari 3 anak tunagrahita sedang Fase D. Kegiatan belajar dilakukan di ruang yang tenang, dengan penataan tempat duduk yang memungkinkan interaksi langsung antara guru dan anak. Hasil observasi menunjukkan bahwa:

- a) Anak memiliki minat tinggi terhadap gambar dan warna.
- b) Anak menunjukkan antusiasme besar saat melihat media berbasis layar seperti tablet.
- c) Pembelajaran dengan media konvensional cenderung membuat anak cepat bosan dan kurang fokus.

Lingkungan kelas mendukung penerapan media berbasis visual-interaktif, karena anak menunjukkan respon positif terhadap media yang menampilkan objek secara nyata dan bergerak.

d. Kesimpulan Tahap Analisis

Berdasarkan hasil tahap analisis yang mencakup analisis kebutuhan, analisis kurikulum dan materi, serta analisis lingkungan pembelajaran, dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

- 1) Dari hasil analisis kebutuhan, diketahui bahwa ketiga anak tunagrahita sedang di SKhN 02 Kabupaten Lebak telah mampu mengenal huruf dan bunyi fonetik dengan baik, namun masih mengalami kesulitan pada aspek membaca suku kata, kata benda, dan kalimat pendek. Hasil asesmen menunjukkan bahwa kemampuan membaca fungsional anak masih berada pada tahap awal. Oleh karena itu, diperlukan media pembelajaran yang:
 - a) Menyajikan informasi secara konkret dan visual,
 - b) Mengaitkan simbol huruf dengan bunyi dan makna kata,
 - c) Memfasilitasi latihan berulang dengan pendekatan multisensori untuk meningkatkan kemampuan membaca fungsional secara bertahap.
- 2) Berdasarkan analisis kurikulum dan materi, pengembangan media didasarkan pada Kurikulum Merdeka Fase D untuk anak-anak tunagrahita (tunagrahita), khususnya pada elemen Membaca dan Memirsa. Capaian pembelajaran yang relevan meliputi kemampuan

membaca dan memahami kata baru, membaca teks sederhana dengan lancar, serta membaca teks petunjuk sederhana.

Hasil asesmen wali kelas menunjukkan bahwa anak belum sepenuhnya mencapai capaian tersebut karena pembelajaran masih menggunakan media konvensional yang kurang menarik. Oleh karena itu, media *flashcard* berbasis *Augmented Reality* (AR) dinilai tepat karena menampilkan teks, gambar 3D, dan audio pelafalan secara terpadu, sehingga membantu anak mengenali kata baru, memahami makna, serta melatih membaca teks sederhana dengan cara yang lebih menyenangkan dan interaktif.

- 3) Hasil analisis lingkungan pembelajaran menunjukkan bahwa SKhN 02 Lebak memiliki fasilitas yang mendukung, seperti tablet pembelajaran dan jaringan internet internal. Namun, perangkat tablet tersebut jarang dimanfaatkan karena pembelajaran masih dominan menggunakan media konvensional.

Guru menunjukkan sikap terbuka terhadap inovasi media digital dan bersedia mendampingi anak dalam penggunaan teknologi. Lingkungan kelas juga kondusif, dengan jumlah anak yang sedikit, sehingga memungkinkan bimbingan individual. Kondisi ini menjadikan penerapan media *flashcard* berbasis AR layak dan realistis untuk diimplementasikan di sekolah. Secara keseluruhan, hasil tahap analisis menunjukkan bahwa:

- a) Anak membutuhkan media pembelajaran yang menarik, visual, dan interaktif untuk meningkatkan kemampuan membaca fungsional.
- b) Media *flashcard* berbasis *Augmented Reality* (AR) selaras dengan Kurikulum Merdeka Fase D, mendukung pencapaian capaian pembelajaran Bahasa Indonesia pada elemen Membaca dan Memirsa, serta sesuai dengan kebutuhan nyata anak.
- c) Lingkungan sekolah memiliki fasilitas dan dukungan yang cukup untuk mendukung penerapan media digital, meskipun penggunaannya selama ini masih terbatas.

Maka tahap analisis memberikan dasar kuat bahwa pengembangan media *flashcard* berbasis *Augmented Reality* (AR) merupakan solusi yang tepat untuk membantu anak tunagrahita sedang di SKhN 02 Kabupaten Lebak dalam meningkatkan kemampuan membaca kata dan kalimat sederhana secara fungsional, menarik, dan bermakna.

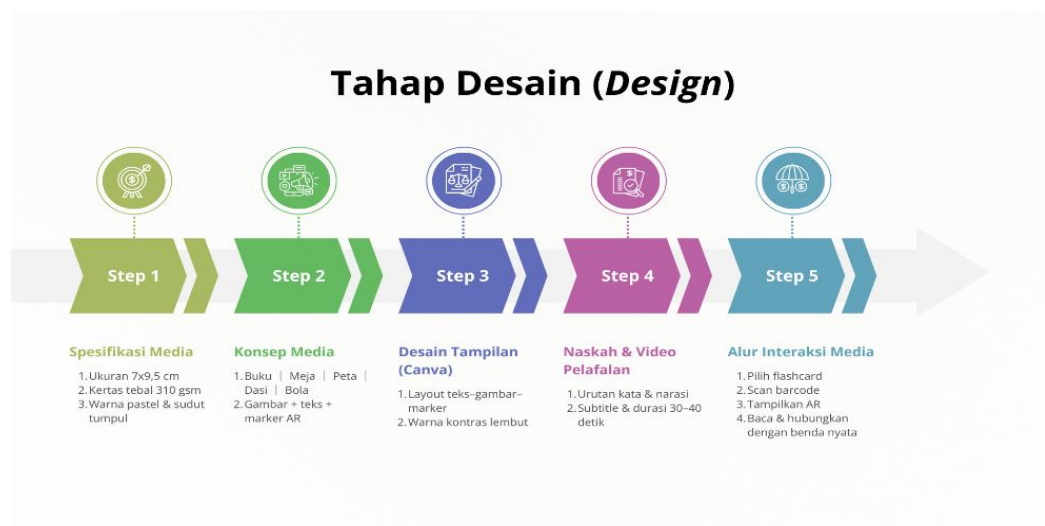
Berdasarkan hasil tahap analisis ini, maka langkah selanjutnya dalam penelitian adalah tahap desain (*Design*), yaitu merancang konsep media *flashcard* berbasis *Augmented Reality* (AR) sesuai dengan hasil kebutuhan, kurikulum, karakteristik anak, serta kondisi lingkungan pembelajaran di sekolah.

4. Tahap Desain (*Design*)

Tahap Desain (*Design*) merupakan tahap kedua dalam model pengembangan ADDIE E (Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation) tetapi tanpa tahap Evaluasi. Setelah dilakukan tahap

analisis yang menghasilkan data mengenai kebutuhan, kurikulum, anak, dan lingkungan pembelajaran, maka pada tahap desain dilakukan proses perancangan media pembelajaran berdasarkan hasil analisis tersebut.

Tahap desain berperan sebagai jembatan antara hasil analisis dan proses pengembangan produk. Tahap ini mencakup perancangan isi, tampilan, alur interaksi, serta pemilihan teknologi yang akan digunakan dalam media pembelajaran.



Gambar 4.1 Mind Map Tahap Desain Media *Flashcard* Berbasis *Augmented Reality* (AR)

a. Tujuan Desain

Tujuan dari desain media pembelajaran *flashcard* berbasis *Augmented Reality* (AR) adalah:

- 1) Menyediakan media pembelajaran yang menarik dan interaktif sehingga mampu meningkatkan motivasi belajar anak tunagrahita sedang.

- 2) Mempermudah pemahaman kosakata fungsional melalui visualisasi objek 3D yang menyerupai benda nyata.
- 3) Mendukung keterampilan membaca fungsional dengan menggabungkan teks (suku kata) dan gambar/objek AR.
- 4) Memfasilitasi guru dalam proses pembelajaran dengan media sederhana namun inovatif yang mudah digunakan di kelas.
- 5) Menciptakan pengalaman belajar multisensori (visual, kinestetik, kognitif) yang sesuai dengan kebutuhan khusus anak.

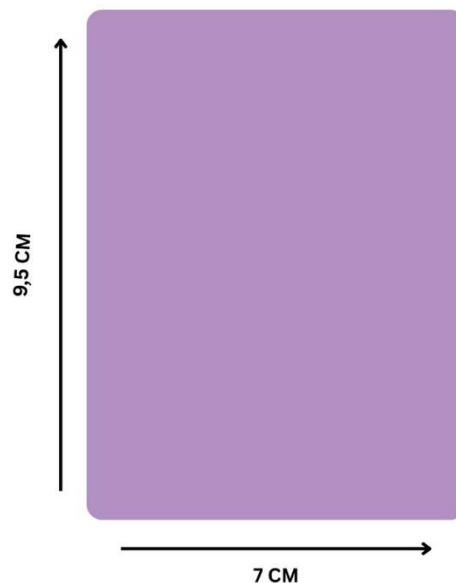
b. Spesifikasi Media

Ukuran *Flashcard* : 7 x 9,5 cm

Jenis Kertas : A3+ tebal 310gsm (laminasi glossy)

Warna : Pastel (warna kartu setiap benda berbeda)

Bentuk : Persegi panjang dengan sudut agak tumpul.



Gambar 4.2 Spesifikasi Media Pembelajaran

c. Menentukan Konsep Media dan Materi

Langkah selanjutnya desain adalah menentukan konsep media yang akan dikembangkan. Media yang dirancang berupa *flashcard* berbasis *Augmented Reality* (AR) yang berisi kata benda konkret di lingkungan sekolah. Kata yang dipilih berdasarkan kemudahan visual dan kedekatannya dengan pengalaman anak, yaitu:

- 1) Buku



Gambar 4.3 Animasi Buku untuk Media

- 2) Meja



Gambar 4.4 Animasi Meja untuk Media

3) Peta



Gambar 4.5 Animasi Peta untuk Media

4) Dasi



Gambar 4.6 Animasi Dasi untuk Media

5) Bola



Gambar 4.7 Animasi Bola untuk Media

Media akan menampilkan kata, gambar objek, dan kode marker AR yang ketika dipindai dengan kamera perangkat, akan memunculkan gambar 3D atau video pelafalan kata di layar.

d. Kesesuaian Media dan Materi

Kesesuaian antara media dan materi pembelajaran menjadi fokus utama dalam pengembangan *flashcard* berbasis *Augmented Reality* (AR). Kesesuaian ini penting agar media yang dirancang tidak hanya menarik secara visual, tetapi juga selaras dengan tujuan pembelajaran membaca fungsional pada anak tunagrahita sedang.

Materi yang disusun dalam media ini mengacu pada kurikulum di SKhN 02 Lebak, khususnya pada capaian pembelajaran fase D dalam elemen Membaca dan Memirsa, yang menekankan kemampuan mengenali kata dan memahami makna sederhana dalam konteks kehidupan sehari-hari. Konten dalam *flashcard* difokuskan pada kata benda konkret di lingkungan sekolah, seperti buku, meja, kursi, dasi, dan seragam sekolah. Pemilihan materi ini didasarkan pada hasil asesmen awal yang menunjukkan bahwa peserta didik masih berada pada tahap membaca permulaan (*initial reading and decoding*), sehingga diperlukan materi yang sederhana, kontekstual, dan mudah dikenali.

Desain media disesuaikan dengan karakteristik belajar anak tunagrahita sedang, yang memiliki gaya belajar visual dan kinestetik. Setiap kartu dirancang dengan gambar nyata, teks berukuran besar, dan warna kontras agar mudah dibedakan. Integrasi teknologi AR melalui aplikasi

Assemblr EDU memungkinkan peserta didik melihat objek 3D dari benda yang ditampilkan pada *flashcard* , disertai teks dan audio pelafalan kata, sehingga mendukung pembelajaran multisensori. Desain ini sesuai bahwa anak tunagrahita lebih mudah memahami informasi konkret yang divisualisasikan secara langsung.

Dalam tahap Desain (*Design*), perancangan media pembelajaran *flashcard* berbasis *Augmented Reality (AR)* dilakukan dengan memperhatikan prinsip kesesuaian antara materi pembelajaran dan aspek desain visual. Tujuannya agar media tidak hanya informatif dan kontekstual, tetapi juga menarik perhatian, mudah dipahami, serta sesuai dengan karakteristik kognitif dan perseptual peserta didik tunagrahita sedang.

1) Pemilihan Gambar

Pemilihan gambar pada media *flashcard* dilakukan dengan memperhatikan tingkat keterpahaman anak tunagrahita sedang. Gambar yang digunakan merupakan gambar nyata dari benda-benda yang sering ditemui di lingkungan sekolah, seperti buku, meja, dasi, bola dan peta. Penggunaan gambar nyata dimaksudkan agar anak lebih mudah mengenali dan mengingat kata karena gambar tersebut merepresentasikan benda yang sering anak lihat dalam kesehariannya. Setiap gambar disesuaikan dengan materi yang sedang diajarkan agar anak dapat menghubungkan antara simbol visual dengan kata tertulis yang ada di bawahnya.

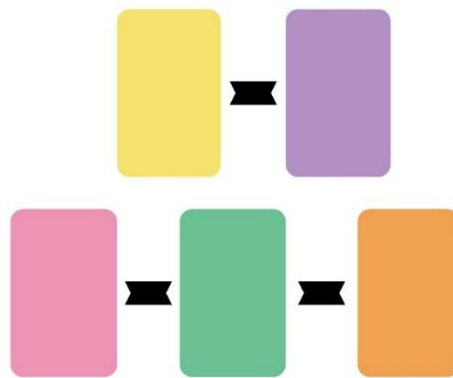
Selain ditampilkan dalam bentuk gambar dua dimensi pada *flashcard*, media ini juga dilengkapi dengan tampilan tiga dimensi (3D) melalui teknologi *Augmented Reality* (AR). Ketika anak mengarahkan perangkat ke kartu, objek yang muncul dapat dilihat dari berbagai sisi sehingga anak memperoleh pengalaman belajar yang lebih nyata dan menarik. Tampilan 3D ini juga memberikan kesempatan kepada anak untuk berinteraksi secara langsung dengan media pembelajaran, yang dapat meningkatkan fokus dan minat dalam belajar membaca. Setelah adanya kombinasi gambar nyata dan 3D, media ini dinilai sesuai dengan kebutuhan belajar anak tunagrahita sedang yang cenderung membutuhkan pembelajaran konkret dan visual.

2) Pemilihan Warna

Warna pada media *flashcard* dipilih dengan hati-hati agar dapat menarik perhatian dan membantu anak fokus pada isi pembelajaran. Warna yang digunakan bersifat cerah dan kontras, seperti merah, kuning, biru, dan hijau muda. Penggunaan warna cerah mampu menarik minat anak serta menciptakan suasana belajar yang menyenangkan. Latar belakang kartu dibuat sederhana dan berwarna netral agar fokus anak tidak teralihkan dari gambar dan tulisan utama. Warna juga digunakan untuk membedakan setiap kategori kata, sehingga anak dapat lebih mudah mengenali dan mengingat kelompok kata tertentu.

Selain berfungsi untuk mempercantik tampilan media, pemilihan warna juga mempertimbangkan kenyamanan visual anak tunagrahita

sedang. Warna yang terlalu gelap atau terlalu mencolok dihindari agar tidak menimbulkan kebingungan dan kelelahan mata. Kombinasi warna yang seimbang dan harmonis membuat media lebih mudah dipahami dan tidak menimbulkan kesan padat. Warna berperan penting dalam memperkuat kesesuaian antara media dan materi, serta menciptakan pengalaman belajar yang positif bagi anak.



Gambar 4.8 Warna *Flashcard*

3) Pemilihan Jenis Huruf

Pemilihan jenis huruf dalam media *flashcard* juga menjadi aspek penting agar teks mudah dibaca oleh peserta didik. Huruf yang digunakan adalah jenis huruf sederhana tanpa hiasan (Arial MT Pro) dengan ukuran besar dan jarak antar huruf yang cukup lebar. Tujuannya agar setiap huruf dapat dikenali dengan jelas dan tidak menimbulkan kebingungan, terutama bagi anak yang masih berada pada tahap membaca permulaan. Huruf ditulis menggunakan warna gelap pada

latar yang terang supaya memiliki kontras tinggi, sehingga anak lebih mudah membedakan bentuk huruf satu dengan lainnya.

Selain ukuran dan bentuk huruf, penulisan kata disesuaikan dengan kemampuan membaca anak tunagrahita sedang. Setiap kata disusun dalam bentuk sederhana agar mudah diucapkan dan diingat. Penulisan dilakukan dengan huruf kecil seluruhnya untuk membiasakan anak mengenali bentuk huruf secara konsisten. Tampilan huruf yang jelas, rapi, dan berjarak membantu anak memahami hubungan antara bunyi dan bentuk huruf saat membaca. Pemilihan jenis huruf pada media ini sangat mendukung kesesuaian antara media dan materi serta memudahkan peserta didik dalam proses belajar membaca fungsional.

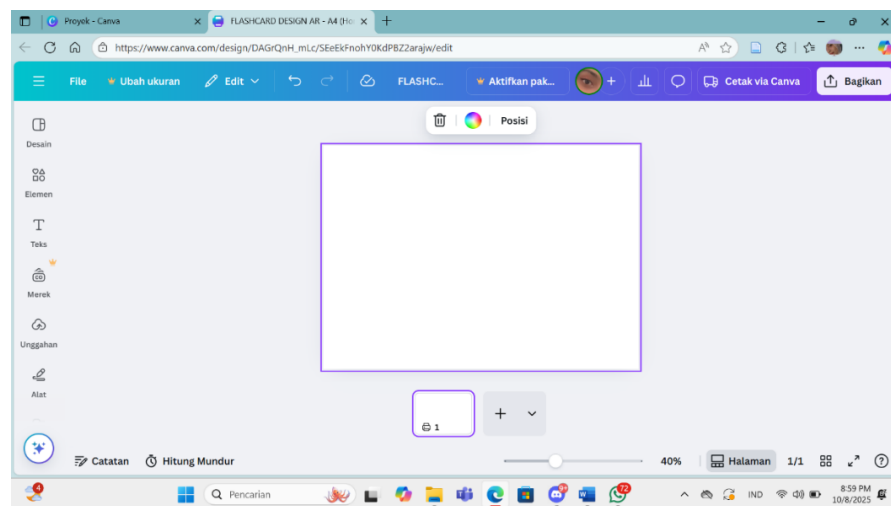


Gambar 4.9 Contoh Huruf pada *Flashcard*

e. Mendesain Tampilan Awal *Flashcard* Menggunakan Canva

Tahap desain dilakukan dengan merancang tampilan awal *flashcard* menggunakan aplikasi Canva, meliputi penentuan ukuran, warna dasar, tata letak teks dan gambar, serta area marker yang akan dikenali oleh aplikasi *Augmented Reality*. Langkah-langkah desain awal meliputi:

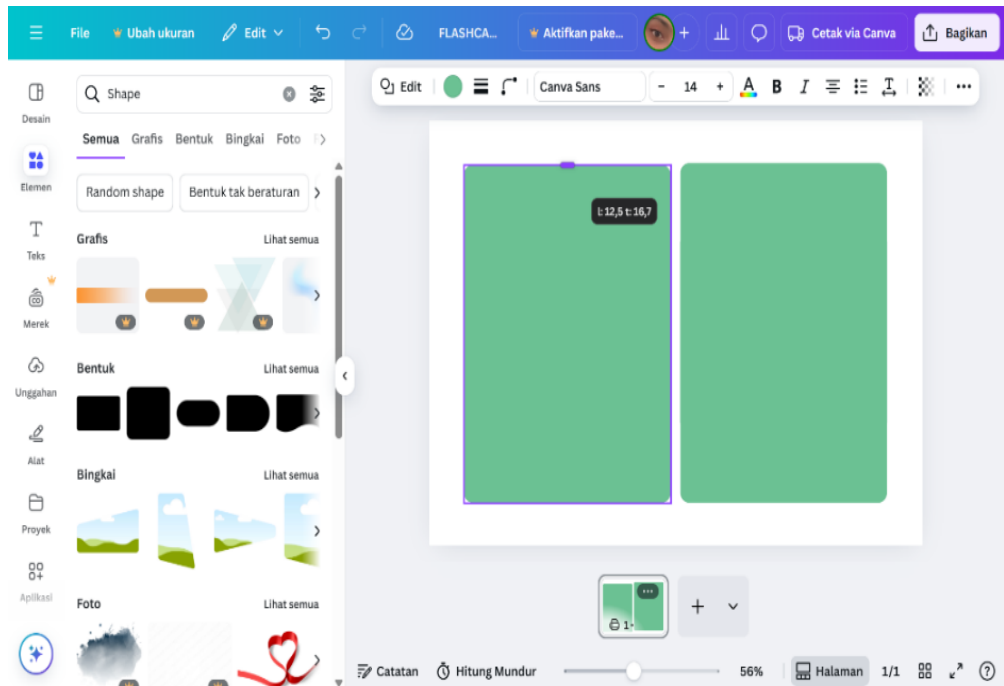
- 1) Membuka aplikasi Canva dan memilih ukuran kanvas A4 horizontal 29,7 cm × 21 cm.



Gambar 4.10 Membuka Aplikasi Canva dan Menentukan Ukuran Kanvas

(Gambar di atas menunjukkan langkah awal dalam proses perancangan media, yaitu membuka aplikasi Canva dan memilih ukuran kanvas A4 horizontal (29,7 cm × 21 cm) sebagai dasar pembuatan *flashcard*. Pemilihan ukuran ini disesuaikan agar hasil cetak media memiliki proporsi yang ideal dan mudah digunakan oleh anak saat kegiatan belajar.)

- 2) Membuat bentuk dasar kartu menggunakan fitur Shape dengan warna latar hijau muda sebagai identitas visual media.

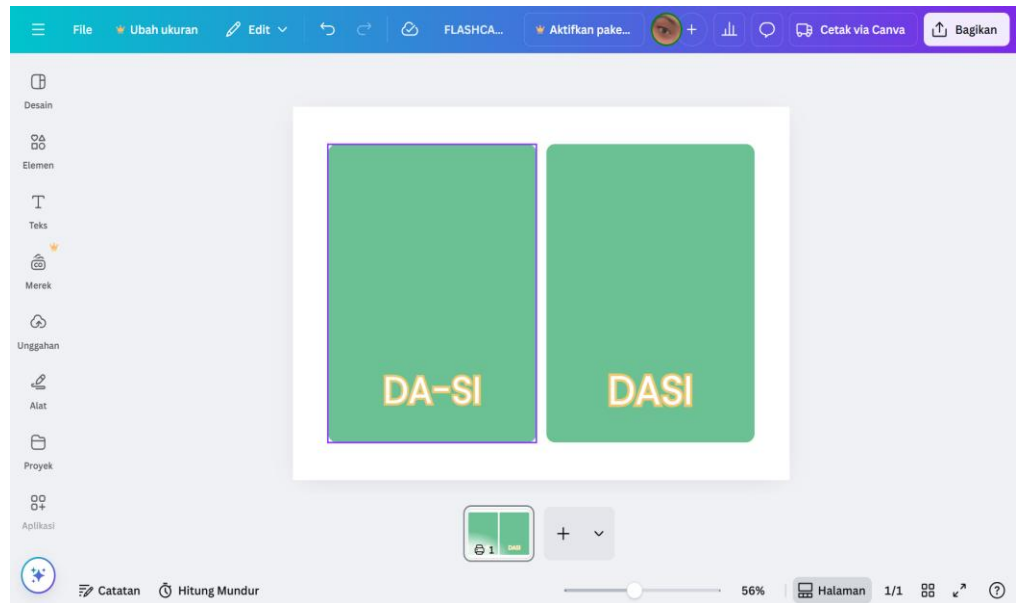


4.11 Membuat Bentuk Dasar Kartu *Flashcard*

Tahap ini memperlihatkan proses pembuatan bentuk dasar kartu dengan menggunakan fitur *Shape* berwarna hijau muda. Warna tersebut dipilih sebagai identitas visual media dan untuk menarik perhatian peserta didik. Bentuk kartu disusun berpasangan untuk memudahkan penempatan teks dan *marker Augmented Reality* pada tahap selanjutnya. Bentuk kartu disusun berpasangan untuk memudahkan penempatan teks kata dan *marker Augmented Reality* (AR) pada tahap selanjutnya. Desain sederhana dan simetris membantu menjaga keterbacaan serta mempermudah guru dan peserta didik saat menggunakan media dalam kegiatan pembelajaran membaca fungsional.

3) Menentukan tata letak (*layout*) setiap kartu *flashcard* :

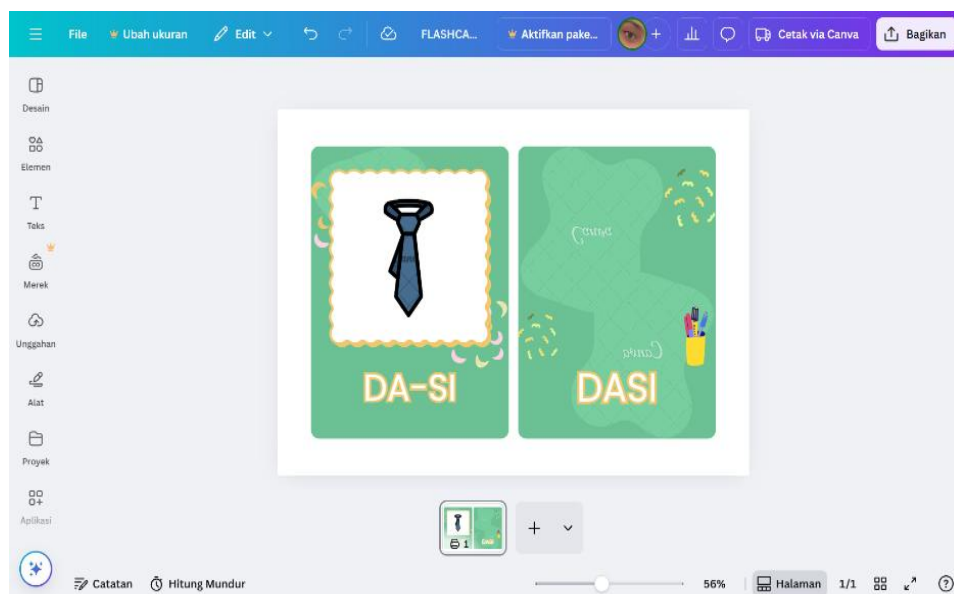
a) Bagian atas menampilkan teks kata (huruf besar dan warna kontras).



Gambar 4.12 Menentukan Tata Letak Teks pada *Flashcard*

Bagian ini memperlihatkan penataan elemen teks pada bagian atas kartu. Huruf ditulis dengan ukuran besar dan warna kontras agar mudah dibaca dan dikenali oleh anak tunagrahita sedang. Penulisan kata dilakukan dalam dua bentuk, yaitu pemenggalan suku kata (DA-SI) dan kata utuh (DASI), untuk melatih kemampuan membaca bertahap dari suku kata menuju kata penuh. Selain berfungsi untuk melatih kemampuan fonetik, tata letak ini juga memudahkan integrasi dengan *marker Augmented Reality* (AR) yang akan ditambahkan pada tahap berikutnya. Penempatan teks di bagian atas kartu memberi ruang yang cukup di bawah untuk gambar 3D atau objek visual, sehingga tampilan media tetap proporsional dan tidak tampak padat.

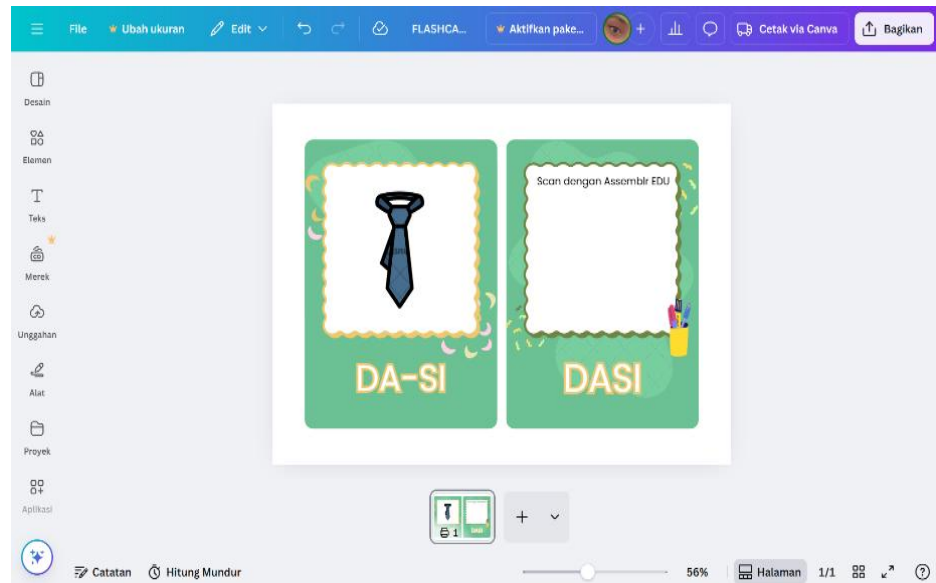
b) Bagian tengah berisi gambar sederhana dari objek yang sesuai.



Gambar 4.13 Menambahkan Gambar Objek pada *Flashcard*

Gambar menunjukkan proses penempatan ilustrasi benda konkret yang sesuai dengan kata pada kartu, seperti dasi, buku, meja, bola, dan peta. Objek dirancang dengan bentuk sederhana, warna lembut, serta kontras yang cukup agar mudah dikenali dan tidak menimbulkan kelelahan visual bagi anak tunagrahita sedang. Penempatan gambar di bagian tengah kartu bertujuan menjadikannya fokus utama visual, sehingga membantu anak menghubungkan antara tulisan dan bentuk benda secara lebih bermakna. Desain visual ini juga berfungsi memperkuat pemahaman kosakata melalui pengenalan visual langsung terhadap objek nyata.

- c) Bagian bawah diberi ruang untuk area marker yang akan dikenali oleh perangkat.

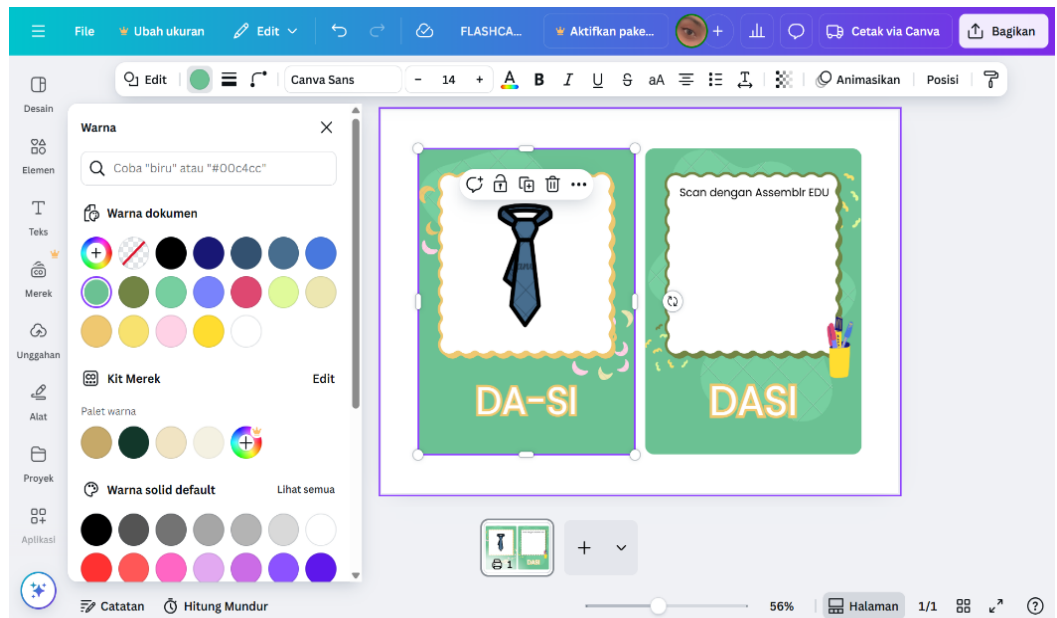


Gambar 4.14 Menentukan Area *Marker* untuk Aplikasi

Augmented Reality (AR)

Bagian ini memperlihatkan langkah pemberian ruang kosong pada bagian bawah kartu sebagai tempat peletakan marker yang akan digunakan dalam aplikasi *Augmented Reality*. Area tersebut dibiarkan polos agar kamera dapat mengenali marker dengan mudah tanpa gangguan warna atau pola lain di sekitarnya. Penempatan marker di bagian bawah kartu dipilih agar tidak mengganggu fokus peserta didik saat membaca teks atau melihat gambar. Tata letak ini juga membantu menjaga komposisi desain agar tetap seimbang dan teratur. Selain berfungsi secara teknis, ruang kosong tersebut memberi kesan visual yang bersih sehingga media terlihat lebih rapi dan profesional ketika digunakan dalam proses pembelajaran.

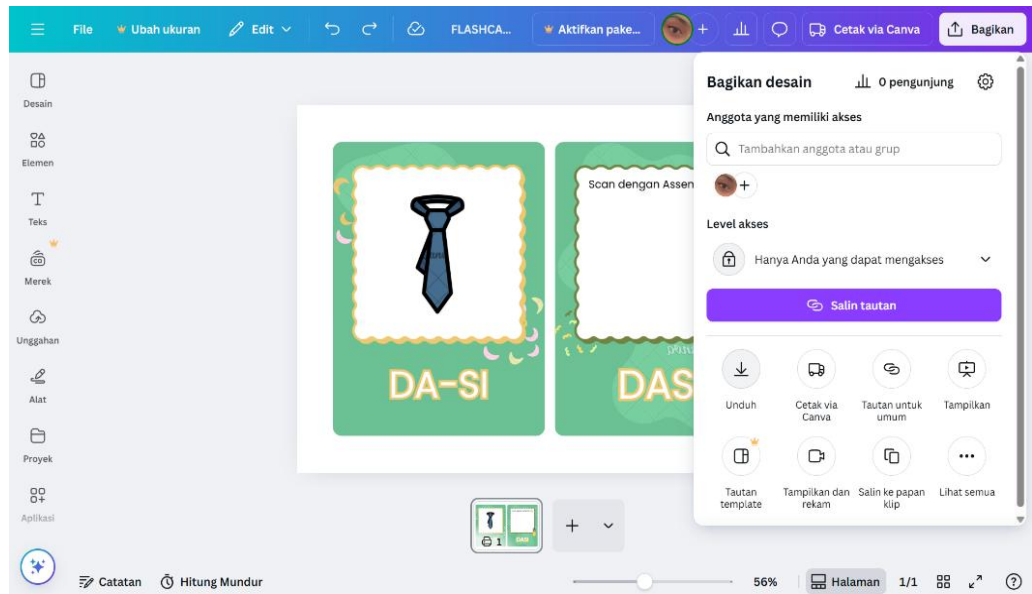
- 4) Menggunakan warna latar yang kontras namun tidak berlebihan, seperti putih, kuning muda, atau biru muda, agar mudah dikenali oleh kamera dan nyaman dilihat anak.



Gambar 4.15 Pemilihan Warna Latar *Flashcard*

Gambar memperlihatkan proses pemilihan warna latar belakang kartu menggunakan fitur palet warna pada aplikasi Canva. Warna yang digunakan dipilih dengan mempertimbangkan tingkat kontras dan kenyamanan visual bagi anak tunagrahita sedang. Warna lembut seperti hijau muda, kuning muda, atau biru muda digunakan agar tampilan media terlihat cerah tanpa menimbulkan silau berlebihan. Pemilihan warna dengan tingkat kontras sedang juga membantu meningkatkan keterbacaan teks dan kemudahan pengenalan objek. Selain itu, penggunaan warna yang seragam pada setiap kartu menciptakan kesan harmonis dan profesional pada media *flashcard* yang dikembangkan.

- 5) Menyimpan hasil desain dalam format jpg atau .png agar kompatibel dengan aplikasi Assemblr Edu.



Gambar 4.16 Menyimpan Desain *Flashcard* dalam Format Gambar Digital

Langkah terakhir pada tahap perancangan awal yaitu menyimpan hasil desain dalam format .jpg atau .png agar kompatibel dengan aplikasi AR. Proses penyimpanan ini bertujuan untuk mempersiapkan file desain sebelum diintegrasikan dengan objek 3D. Setiap kartu disimpan dengan nama file yang sesuai dengan kosakata yang digunakan, seperti buku.jpg, dasi.png, dan sebagainya, untuk mempermudah proses identifikasi pada tahap pengembangan berikutnya.

Desain ini masih berupa rancangan konseptual (*blueprint*) dan belum berfungsi secara digital. Hasilnya menjadi pedoman bagi tahap pengembangan berikutnya.

f. Menyusun Naskah dan Konsep Video Pelafal

Sebelum pembuatan video di tahap pengembangan, peneliti terlebih dahulu menyusun naskah pelafalan kata yang akan digunakan dalam media. Langkah ini penting untuk memastikan pelafalan jelas, perlahan, dan mudah ditiru oleh anak tunagrahita sedang. Rencana video mencakup:

- 1) Urutan kata yang akan direkam (misalnya: “BO-LA”, “ME-JA”, “BU-KU”).
- 2) Narasi sederhana dari guru untuk memperkuat konteks (misalnya: “Bo-la, ini BO-LA”).
- 3) Rencana teks bawah (subtitle) yang akan ditampilkan agar anak dapat membaca sambil mendengar.
- 4) Estimasi durasi setiap video (30-40 detik per kata).

Naskah video ini nantinya digunakan sebagai panduan saat pembuatan dan pengeditan video di CapCut.



Gambar 4.17 Mind Map Naskah dan Konsep Video Pelafal

g. Merancang Struktur dan Alur Interaksi Media

Langkah selanjutnya adalah menyusun alur interaksi (*user flow*) antara anak, guru, dan media. Alur ini menggambarkan bagaimana media akan digunakan selama pembelajaran di kelas, yaitu:

1) Pemilihan *Flashcard*

Anak mengambil *flashcard* sesuai dengan kosakata yang ingin dipelajari terlebih dahulu.

2) Menyiapkan Perangkat

Guru atau anak menyiapkan perangkat (*smartphone*) dan membuka kamera atau fitur pemindai kode (*scan*).

3) Memindai *Barcode*

Pada bagian belakang *flashcard* terdapat *barcode* yang dapat dipindai menggunakan perangkat.

4) Mengakses Tampilan AR

Setelah barcode dipindai, akan muncul tampilan AR. Pengguna dapat memilih menu “*Place it in your room*” untuk memunculkan objek 3D.

5) Menampilkan Objek 3D

Objek 3D dari kosakata yang dipelajari akan muncul pada layar perangkat, disertai tulisan kosakata fungsional.

6) Proses Pembelajaran

Guru mengarahkan anak untuk membaca kosakata yang ditampilkan dan mengaitkan dengan objek nyata melalui media AR.

Alur ini dirancang agar kegiatan belajar berlangsung interaktif, menyenangkan, dan berpusat pada anak (*student-centered*).



Gambar 4.18 Rancangan Struktur dan Alur Interaksi Media

3. Tahap Pengembangan (*Development*)

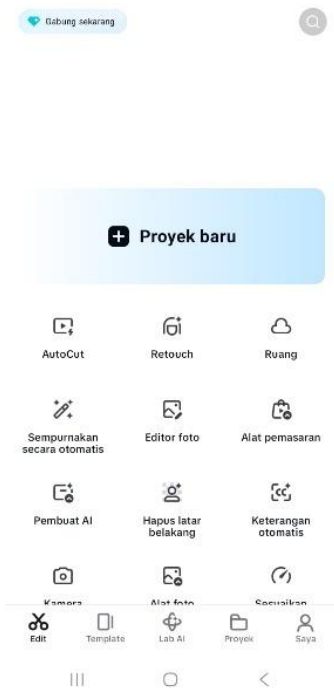
Tahap pengembangan merupakan tahap ketiga dalam model ADDIE, yaitu proses mewujudkan hasil desain menjadi media pembelajaran nyata yang siap digunakan. Pada tahap ini, rancangan visual yang dibuat di Canva dan konsep video pelafalan yang telah direncanakan pada tahap desain direalisasikan secara teknis menggunakan Canva, CapCut, dan Assemblr Edu. Langkah-langkah pengembangan media sebagai berikut:

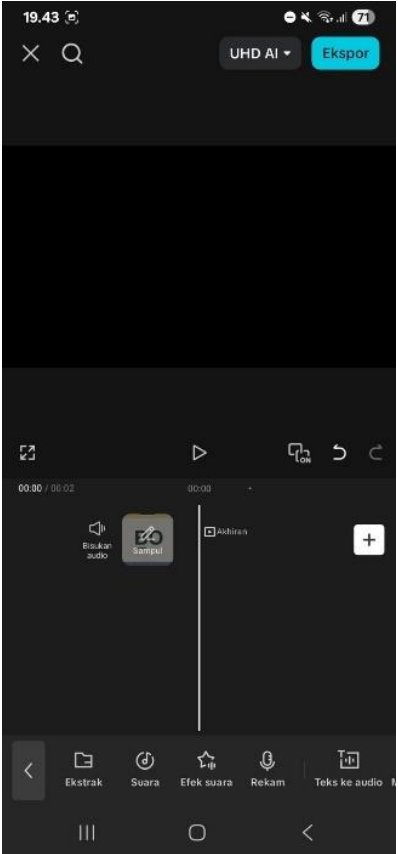
a. Pembuatan Konten Audio-Visual

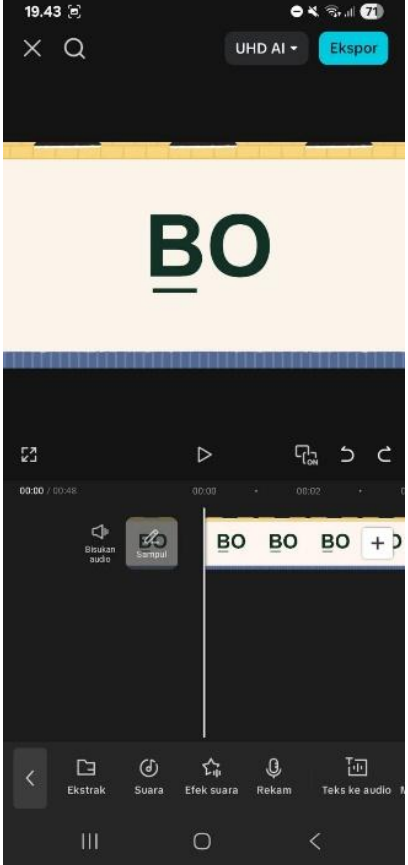
Pembuatan konten audio-visual bertujuan untuk menambahkan unsur pendukung dalam media *flashcard* agar lebih interaktif dan

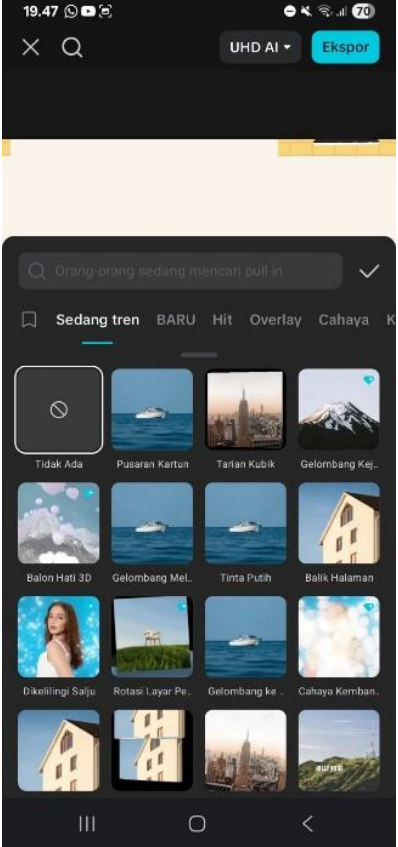
menarik bagi anak tunagrahita sedang. Proses ini dilakukan melalui beberapa langkah sebagai berikut:

Tabel 4.3 Langkah-langkah Pembuatan Konten Audio-Visual

Deskripsi Langkah	Tampilan Aplikasi
1) Membuka aplikasi CapCut dan membuat proyek baru. Peneliti membuka aplikasi CapCut pada perangkat, kemudian memilih menu <i>Create New Project</i> untuk memulai pembuatan video pembelajaran.	 Gambar 4.19 Tampilan Menu Awal pada Aplikasi CapCut (Gambar memperlihatkan tampilan awal aplikasi CapCut yang digunakan peneliti untuk membuat video pembelajaran. Menu “Proyek Baru (<i>Create New Project</i>)” dipilih sebagai langkah awal dalam proses penyusunan video pelafalan kosakata.)

Deskripsi Langkah	Tampilan Aplikasi
2) Menambahkan gambar benda ke dalam proyek. Gambar-gambar yang telah dirancang sebelumnya di Canva dimasukkan ke dalam timeline CapCut. Setiap gambar mewakili satu kartu kosakata, seperti DASI, BUKU dan MEJA.	 Gambar 4.20 Menambahkan Gambar ke Dalam Proyek (Gambar menunjukkan proses memasukkan gambar benda ke dalam timeline CapCut sesuai dengan kosakata yang telah dirancang sebelumnya.)

Deskripsi Langkah	Tampilan Aplikasi
3) Menambahkan audio pelafalan kata. Peneliti menggunakan fitur <i>Voice Recording</i> pada CapCut untuk anakm suara pelafalan kata secara langsung. Pelafalan dilakukan dengan tempo perlahan, artikulasi jelas, dan penekanan pada setiap suku kata agar mudah diikuti oleh anak.	 Gambar 4.21 Menambahkan Audio Pelafalan Kata (Gambar memperlihatkan proses perekaman dan penempatan suara pelafalan kata menggunakan <i>fitur Voice Recording</i> pada CapCut.)

Deskripsi Langkah	Tampilan Aplikasi
4) Melakukan penyuntingan video. Tahap ini meliputi pemotongan bagian yang tidak diperlukan, penyesuaian volume suara, serta penambahan efek fade in dan fade out agar transisi video menjadi halus. Pengeditan dilakukan dengan tetap mempertahankan kesederhanaan tampilan agar tidak mengganggu konsentrasi belajar anak tunagrahita sedang.	 Gambar 4.22 Proses Penyuntingan Video (Gambar menampilkan tahap pengeditan video, termasuk pemotongan bagian tidak perlu dan penyesuaian volume agar hasil video lebih halus.)

Deskripsi Langkah	Tampilan Aplikasi
5) Menyimpan hasil video. Setelah seluruh elemen tersusun dengan baik, video disimpan dalam format .mp4 dengan resolusi 1080p agar kualitas visual dan audio tetap baik namun ukuran file tidak terlalu besar. Video hasil akhir ini kemudian diunggah dan digunakan dalam tahap pembuatan media di Assemblr EDU.	 Gambar 4.23 Menyimpan Hasil Video (Gambar memperlihatkan proses penyimpanan video akhir dalam format mp4 dengan resolusi 1080p agar kualitas tetap baik dan ukuran file efisien.)

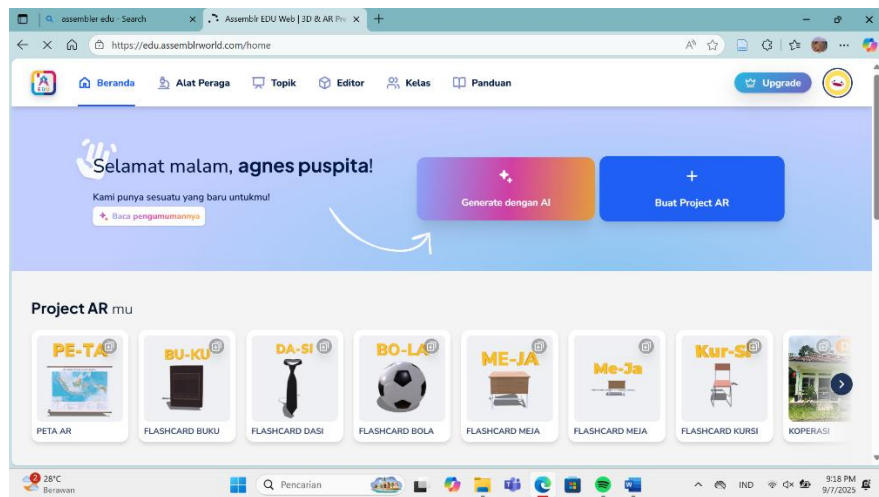
Hasil dari proses ini berupa kumpulan video pendek berisi gambar benda, teks kata, dan suara pelafalan yang akan dimunculkan secara interaktif pada media *flashcard* berbasis *Augmented Reality* (AR).

b. Langkah-langkah Pembuatan di Assemblr EDU

Tahap ini merupakan inti dari proses pengembangan, yaitu mewujudkan rancangan desain *flashcard* menjadi media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* (AR) yang interaktif. Pembuatan media dilakukan menggunakan aplikasi *Assemblr EDU*, dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1) Membuat proyek baru.

Peneliti membuka aplikasi *Assemblr EDU*, kemudian memilih menu *Create Project* untuk membuat proyek baru dan memberi nama sesuai tema, misalnya “BOLA.”

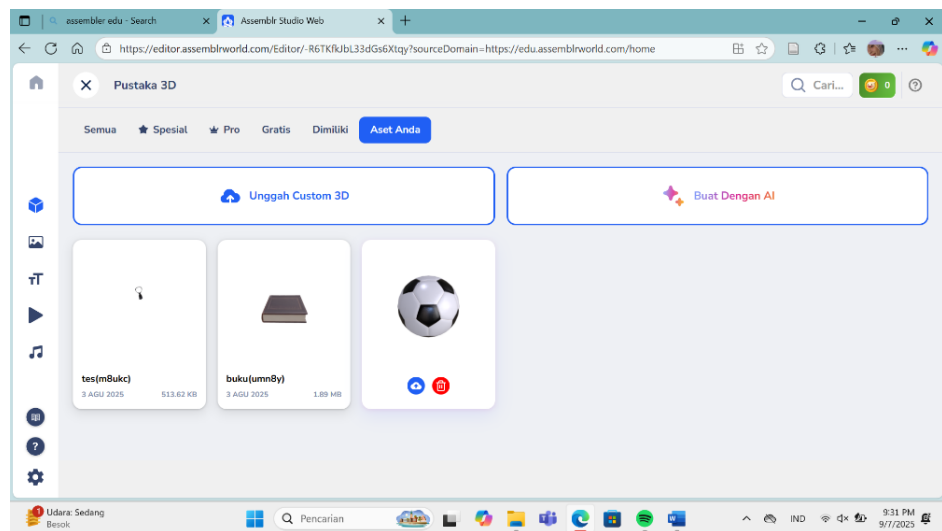


Gambar 4.24 Tampilan Awal Aplikasi Assemblr Edu

Gambar menunjukkan tampilan awal aplikasi Assemblr EDU saat peneliti membuat proyek baru. Menu “Buat Project AR” digunakan untuk memulai pembuatan media *Augmented Reality* sesuai tema kosakata yang telah ditentukan.

2) Mengunggah objek 3D.

Selanjutnya, peneliti memilih menu “Upload Custom 3D” untuk menambahkan model tiga dimensi yang sesuai dengan kata pada *flashcard* (misalnya gambar dasi dihubungkan dengan objek 3D *tie*).

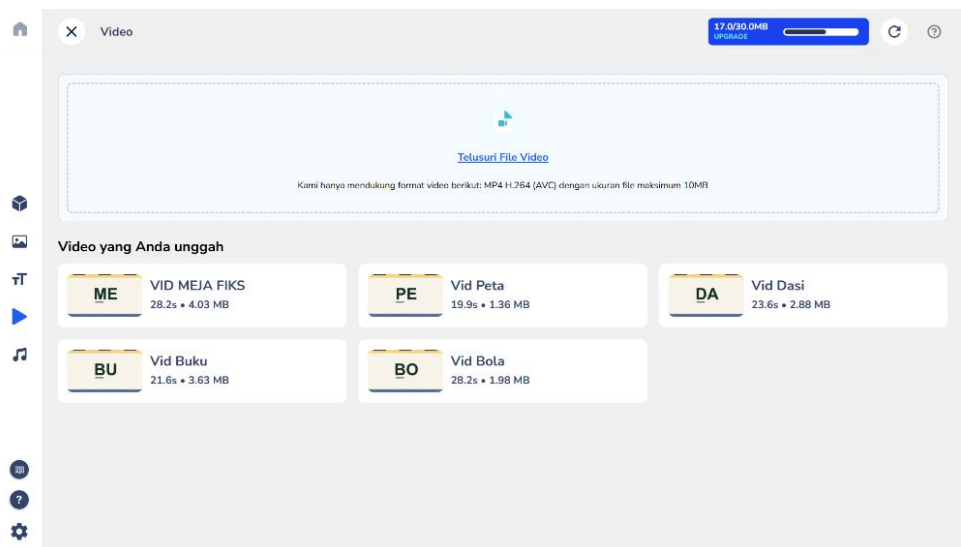


Gambar 4.25 Tampilan Menu Upload Objek 3D pada Assemblr EDU

Gambar memperlihatkan proses penambahan model tiga dimensi melalui fitur “Upload Custom 3D” pada aplikasi Assemblr EDU. Langkah ini dilakukan untuk mengunggah objek 3D yang telah disiapkan sebelumnya agar sesuai dengan kata pada *flashcard*. Penambahan objek tiga dimensi bertujuan memperkuat pemahaman visual anak terhadap bentuk benda konkret yang ditampilkan melalui teknologi *Augmented Reality* (AR).

3) Menambahkan elemen multimedia.

File audio dan video pelafalan kata hasil perekaman di CapCut diunggah ke *project*. Audio diatur agar diputar secara otomatis saat objek 3D muncul, sedangkan video dapat diposisikan berdampingan dengan teks.

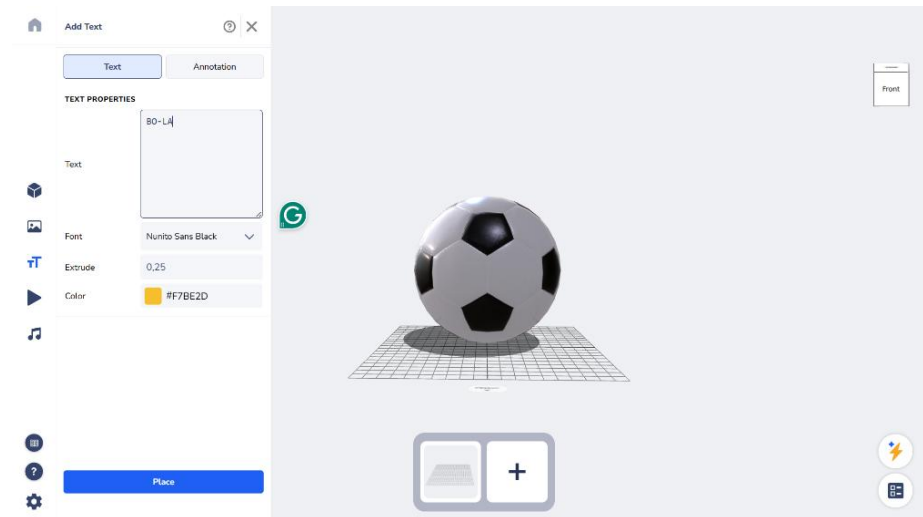


Gambar 4.26 Menambahkan elemen multimedia

Tahap ini menunjukkan proses mengunggah file audio dan video hasil perekaman pelafalan kata ke dalam aplikasi CapCut. File audio diatur agar otomatis diputar bersamaan dengan munculnya objek 3D, sedangkan video dapat ditempatkan berdampingan dengan teks untuk memperjelas tampilan media pembelajaran. Selain itu, durasi dan sinkronisasi antara audio, video, serta animasi objek juga disesuaikan agar keseluruhan tampilan terlihat harmonis dan mudah dipahami oleh anak-anak sebagai pengguna utama media ini.

4) Menambahkan teks pelabelan.

Tulisan kata (misalnya “BO-LA”) ditambahkan menggunakan fitur Text, kemudian diatur posisi, ukuran, dan warnanya agar mudah dibaca oleh anak.

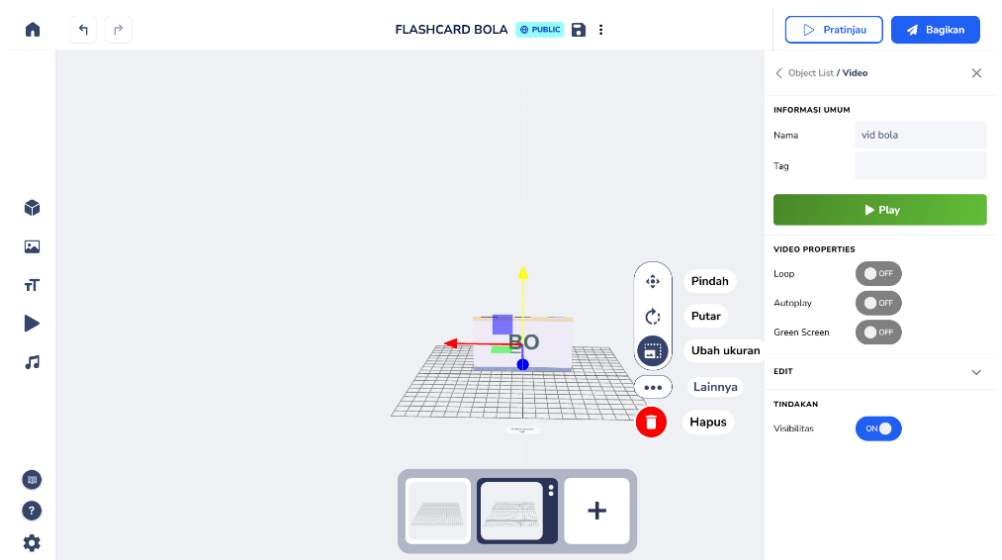


Gambar 4.27 Menambahkan objek 3D

Gambar ini menampilkan proses penempatan objek 3D berupa bola pada area kerja. Objek 3D digunakan sebagai elemen visual utama yang akan muncul saat marker terdeteksi oleh kamera, sehingga memberikan pengalaman belajar interaktif bagi pengguna. Pada tahap ini, ukuran, orientasi, dan posisi objek 3D juga disesuaikan agar tampil proporsional terhadap marker dan tidak menutupi elemen lain seperti teks atau label. Penyesuaian ini dilakukan untuk memastikan tampilan objek tetap jelas dari berbagai sudut pandang serta mendukung keterpahaman konsep yang disampaikan dalam media pembelajaran berbasis *Augmented Reality*.

5) Mengatur tata letak elemen.

Semua elemen (gambar, 3D, teks, dan audio) disusun secara proporsional di atas marker. Objek diatur agar tidak menutupi teks dan tetap muncul dalam bidang pandang kamera.

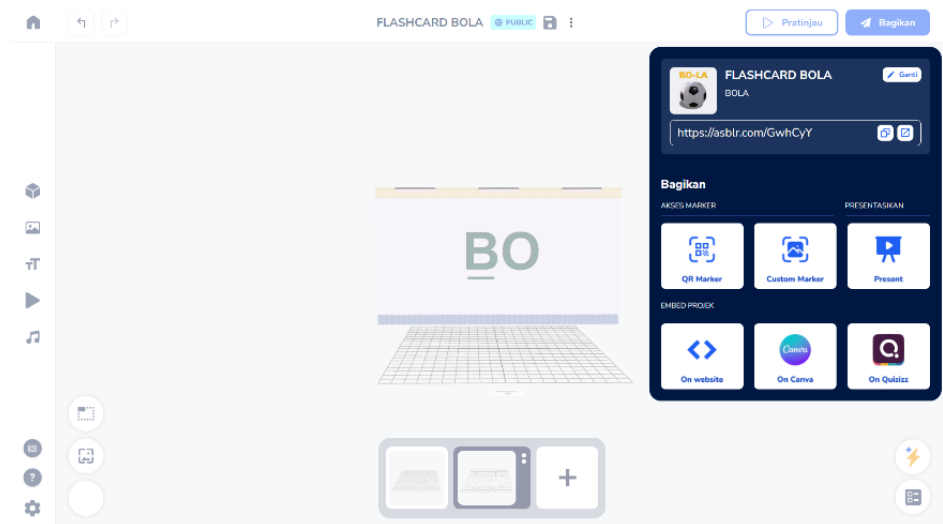


Gambar 4.28 Mengatur tata letak elemen

Tahap ini memperlihatkan proses pengaturan posisi dan proporsi seluruh elemen (objek 3D, teks, gambar, dan audio) di atas *marker*. Pengaturan dilakukan agar teks tetap terlihat jelas, tidak tertutupi objek, dan tampil proporsional dalam bidang pandang kamera. Selain itu, setiap elemen disusun secara seimbang untuk menciptakan komposisi visual yang menarik dan mudah dipahami oleh anak. Langkah ini bertujuan untuk meningkatkan keterbacaan teks, memperkuat fokus pengguna pada materi utama, serta memastikan pengalaman belajar menjadi lebih intuitif dan imersif.

6) Menyimpan project dan menghasilkan kode QR.

Setelah semua elemen selesai diatur, project disimpan (*Save Project*). Aplikasi Assemblr EDU secara otomatis menghasilkan kode QR (*barcode*) untuk setiap *flashcard* yang telah dibuat. Kode QR tersebut menjadi penghubung antara media cetak dan tampilan AR di perangkat..



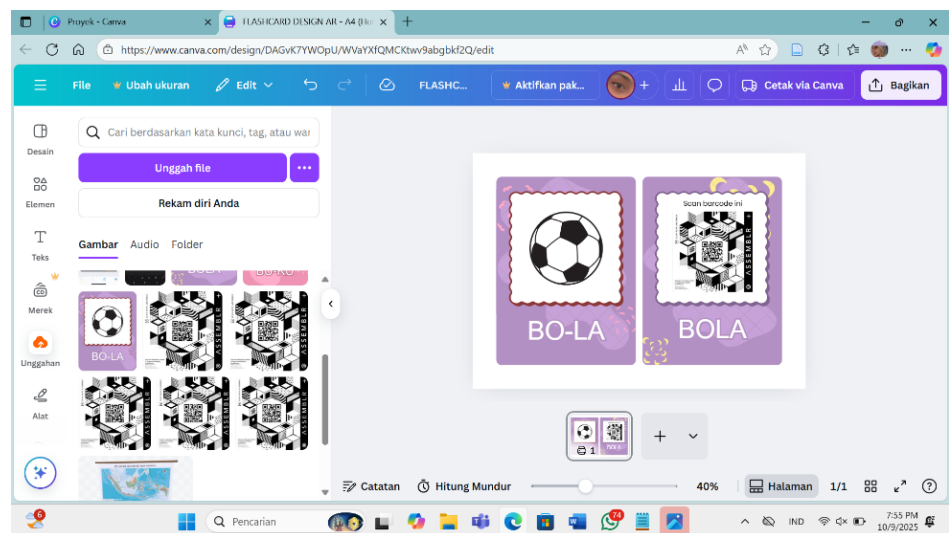
Gambar 4.29 Menyimpan *project* dan menghasilkan kode QR

Gambar ini memperlihatkan tampilan setelah seluruh elemen dalam project selesai diatur dan disimpan menggunakan fitur Save Project pada aplikasi Assemblr EDU. Pada tahap ini, sistem secara otomatis menghasilkan kode QR unik untuk setiap *flashcard* yang telah dibuat. Kode QR berfungsi sebagai penghubung antara media cetak dengan tampilan *Augmented Reality* (AR) di perangkat pengguna. Tahapan ini memastikan

setiap *flashcard* dapat diakses dengan mudah hanya dengan melakukan pemindaian kode QR melalui kamera perangkat.

7) Memasukkan kode QR ke dalam desain *flashcard* di Canva

Selanjutnya maka dapat membuka desain *flashcard* di Canva, kemudian menempatkan kode QR pada area yang telah disediakan Kode ini berfungsi agar saat anak memindai QR menggunakan kamera, media AR dapat langsung muncul.



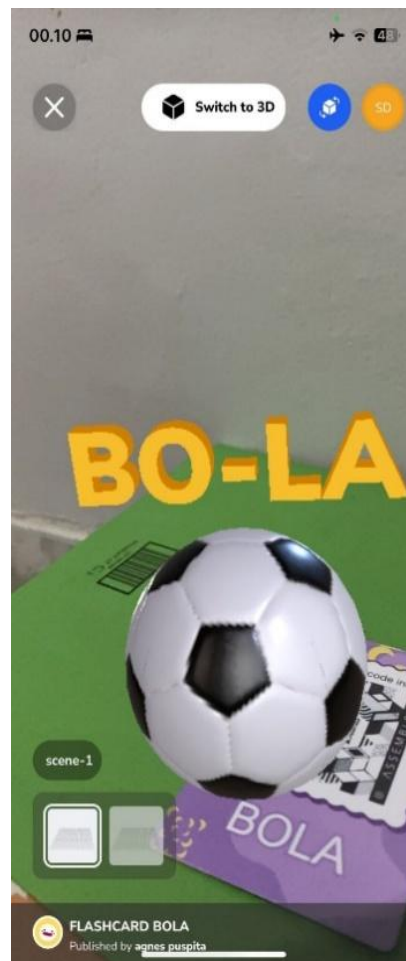
**Gambar 4.30 Memasukkan kode QR ke dalam desain
flashcard di Canva**

Tahap ini menunjukkan proses penempatan kode QR yang dihasilkan dari aplikasi Assemblr EDU ke dalam desain *flashcard* di Canva. Kode QR ditempatkan pada area khusus yang telah disiapkan agar tidak mengganggu elemen visual utama seperti gambar dan teks. Penambahan kode ini bertujuan agar anak dapat langsung mengakses tampilan *Augmented Reality* dengan cara memindai *flashcard* menggunakan kamera

perangkat, sehingga pengalaman belajar menjadi lebih interaktif dan menarik.

8) Melakukan uji coba (*preview*)

Setelah QR ditempelkan ke desain *flashcard* , peneliti melakukan uji coba (*preview*) dengan memindai *flashcard* menggunakan kamera tablet untuk memastikan semua elemen objek 3D, teks, dan suara dapat muncul dengan benar dan berfungsi sesuai rancangan.



Gambar 4.31 Melakukan uji coba (*preview*) media AR

Gambar ini menampilkan proses uji coba terhadap *flashcard* yang telah dipasang kode QR. Uji coba dilakukan dengan memindai *flashcard* menggunakan kamera tablet untuk memastikan semua elemen seperti objek 3D, teks, dan audio dapat muncul dengan benar serta berfungsi sesuai rancangan. Hasil uji coba menunjukkan bahwa media AR dapat berjalan dengan baik, menampilkan animasi dan suara secara sinkron, serta memberikan pengalaman belajar yang menyenangkan dan interaktif bagi anak.

Langkah-langkah tersebut menghasilkan satu set media *flashcard* berbasis *Augmented Reality* (AR) yang siap diuji fungsionalitasnya sebelum divalidasi oleh ahli media dan materi..

c. Penyusunan Panduan Penggunaan (*Manual Book*)

Tahap selanjutnya dalam pengembangan media adalah penyusunan panduan penggunaan (*manual book*). Panduan ini dibuat untuk memudahkan guru, orang tua, maupun anak dalam memahami cara mengoperasikan media *flashcard* berbasis *Augmented Reality* (AR). Karena sampel penelitian adalah anak tunagrahita sedang, maka seluruh penggunaan media tetap dilakukan dengan arahan dan bimbingan guru agar anak dapat mengikuti instruksi dengan benar.

Panduan penggunaan disusun dalam dua versi, yaitu *User Guide* dan *Instruction for Activity/Game*, dengan tujuan agar setiap pihak yang terlibat dapat memanfaatkan media sesuai perannya.

1) *User Guide* (Panduan Pemakaian Teknis)

Panduan ini ditujukan kepada guru atau pendamping. Isi panduan menjelaskan langkah-langkah teknis penggunaan *flashcard* berbasis AR, antara lain:

- a) Mengambil kartu *flashcard* sesuai materi yang akan dipelajari.
- b) Menyiapkan perangkat (*smartphone/tablet*).
- c) Memindai barcode yang terdapat di belakang *flashcard* menggunakan kamera perangkat.
- d) Memilih menu “*Place AR content*” sehingga objek 3D dapat muncul pada layar perangkat.
- e) Memulai pembelajaran dengan memanfaatkan objek 3D, audio, maupun teks yang ditampilkan.

Panduan ini guru atau pendamping dapat memahami prosedur teknis penggunaan media dan sekaligus memandu anak saat kegiatan pembelajaran berlangsung. Panduan ini juga dapat membantu guru atau pendamping dalam memahami prosedur teknis penggunaan media dan sekaligus memandu anak saat kegiatan pembelajaran berlangsung, sehingga proses belajar menjadi lebih terarah, efektif, dan menarik.



Gambar 4.32 Panduan Pemakaian

2) *Instruction for Activity/Game* (Panduan Cara Main)

Panduan ini ditujukan kepada anak, namun tetap harus dibimbing guru agar setiap langkah dapat dipahami dengan baik. Isi panduan disusun dengan bahasa sederhana, dilengkapi visual menarik, dan langkah-langkah singkat, meliputi:

- Memilih *flashcard* yang ingin dimainkan (contoh: baju, buku, meja).
- Guru atau pendamping dapat mengarahkan kamera perangkat ke barcode pada *flashcard*.
- Mengamati objek 3D, video, dan suara yang muncul pada layar.
- Menirukan pengucapan huruf atau suku kata sesuai dengan kata pada *flashcard*. Guru memastikan pelafalan sesuai.
- Mencocokkan kata atau gambar pada *flashcard* dengan benda nyata di sekitar kelas dengan bantuan guru.

- f) Mengulangi kegiatan dengan *flashcard* lain hingga semua kartu digunakan.

Kedua jenis panduan ini didesain dengan visual cerah, ikon sederhana, serta instruksi singkat agar mudah dipahami. Guru berperan sebagai fasilitator yang membimbing anak mengikuti langkah-langkah dengan benar, sehingga pembelajaran menjadi lebih terarah dan tujuan pengembangan media dapat tercapai.



Gambar 4.33 Panduan Cara Main

d. Pengemasan Media

Tahap akhir dari proses pengembangan media adalah pengemasan, yaitu menempatkan produk *flashcard* berbasis *Augmented Reality* ke dalam wadah agar lebih praktis, rapi, dan tahan lama. Media dikemas menggunakan kotak plastik transparan yang dilengkapi dengan kunci pengaman di bagian samping sehingga mudah dibuka dan ditutup. Pemilihan kotak plastik bertujuan agar *flashcard* terlindungi dari debu,

air, maupun kerusakan fisik, serta memudahkan anak maupun guru dalam menyimpan dan membawa media. Setiap set media berisi:

- 1) *Flashcard* bergambar dengan lima tema kosakata benda di kelas.
- 2) Kartu panduan penggunaan yang menjelaskan cara mengoperasikan media dengan aplikasi Assemblr EDU agar pengguna lebih mudah memahami langkah-langkahnya.
- 3) Stiker sampul yang bertuliskan “Ayo Belajar: Membaca dengan Cara Baru Menggunakan *Augmented Reality*” yang berfungsi sebagai identitas media.

Dari segi tampilan, kemasan media didesain dengan nuansa warna cerah dan hangat, seperti kombinasi kuning, biru muda, dan hijau pastel. Warna-warna ini dipilih karena sesuai dengan karakteristik anak tunagrahita sedang yang menyukai tampilan visual kontras namun tidak terlalu mencolok. Selain itu, ilustrasi anak-anak yang sedang belajar membaca bersama serta ikon lebah sebagai maskot media memberikan kesan ceria dan bersahabat, sehingga dapat menarik perhatian anak serta menumbuhkan motivasi belajar.

Selain nilai estetika, aspek ergonomis dan keamanan juga diperhatikan dalam tahap pengemasan. Ukuran wadah disesuaikan dengan ukuran tangan anak agar mudah dibawa, sementara sudut wadah dibuat membulat untuk mencegah potensi melukai anak. Semua kartu di dalam kemasan dicetak menggunakan bahan art carton tebal dan dilaminasi doff agar tahan terhadap lipatan, air, dan noda.

Pengemasan juga berfungsi sebagai bentuk standardisasi produk, yaitu memastikan bahwa setiap komponen media tersusun rapi dan siap digunakan tanpa memerlukan perakitan tambahan. Hal ini penting untuk mendukung efektivitas guru di kelas, terutama dalam konteks pendidikan khusus yang menuntut kegiatan belajar berjalan efisien dan terencana.

Selain itu, dari sisi psikologis, kemasan yang menarik dapat menumbuhkan rasa memiliki (sense of belonging) pada anak. Anak merasa bangga dan antusias saat menggunakan media dengan tampilan yang ceria dan “seperti milik mereka sendiri”. Hal ini secara tidak langsung dapat meningkatkan motivasi dan konsentrasi selama belajar, sehingga proses membaca menjadi lebih menyenangkan dan bermakna.



Gambar 4.34 Kemasan Media *Flashcard* berbasis *Augmented Reality*

e. Validasi Ahli

Sebelum media diuji cobakan kepada peserta didik, dilakukan proses validasi oleh para ahli, yang terdiri atas ahli materi dan ahli media. Tahapan ini bertujuan untuk memastikan bahwa media *flashcard* berbasis *Augmented Reality* (AR) yang dikembangkan telah memenuhi kriteria kelayakan dari segi isi pembelajaran, kebahasaan, tampilan visual, serta aspek teknis penggunaan. Validasi ahli menjadi langkah penting dalam penelitian pengembangan untuk menjamin bahwa media yang dihasilkan benar-benar sesuai dengan kebutuhan peserta didik dan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai.

Proses validasi dilakukan agar media yang dihasilkan memiliki mutu dan kualitas yang baik sebelum diimplementasikan di kelas. Melalui penilaian ahli, peneliti dapat memperoleh masukan terkait kesesuaian materi dengan indikator pembelajaran, kejelasan penyajian, serta efektivitas tampilan media dalam mendukung pemahaman peserta didik. Hasil dari validasi ini menjadi dasar untuk melakukan revisi produk agar media semakin layak digunakan.

Dalam penelitian ini, ahli materi berperan menilai isi dan substansi pembelajaran yang terdapat dalam media. Penilaian mencakup kesesuaian materi dengan tujuan dan kompetensi dasar, kebenaran isi, keterpahaman bahasa, serta relevansi dengan karakteristik peserta didik tunagrahita sedang. Penilaian dilakukan dengan memperhatikan aspek

isi, bahasa, dan penyajian agar media yang dikembangkan mampu mendukung proses belajar membaca fungsional secara efektif.

Sementara itu, ahli media menilai kelayakan dari sisi tampilan dan teknis penggunaan. Aspek yang dinilai meliputi tata letak, kemenarikan visual, kombinasi warna, keterbacaan teks, kejelasan gambar, dan kemudahan penggunaan media. Penilaian ini juga mencakup sejauh mana media mampu menumbuhkan minat belajar, memberikan kemudahan akses, dan memfasilitasi anak dalam memahami materi pembelajaran.

Penilaian oleh masing-masing ahli dilakukan menggunakan instrumen validasi berbentuk angket dengan skala empat tingkat, yaitu sangat layak, layak, kurang layak, dan tidak layak. Setiap ahli memberikan skor pada setiap aspek penilaian sesuai dengan kriteria yang telah ditetapkan. Skor dari seluruh aspek kemudian dijumlahkan untuk mendapatkan hasil keseluruhan yang menggambarkan tingkat kelayakan media.

Proses validasi dilakukan dalam dua tahap, yaitu tahap pertama dan tahap kedua. Pada tahap pertama, para ahli memberikan saran perbaikan terhadap beberapa bagian media, seperti tampilan visual, ukuran teks, pemilihan warna, dan kejelasan audio. Berdasarkan saran tersebut, peneliti melakukan revisi media agar lebih sesuai dengan kebutuhan pengguna. Setelah perbaikan dilakukan, media divalidasi kembali pada

tahap kedua untuk memastikan bahwa semua aspek telah memenuhi kriteria kelayakan.

1) Validasi Materi

Validasi materi dilakukan untuk menilai kelayakan isi media pembelajaran *flashcard* berbasis *Augmented Reality* yang dikembangkan. Aspek yang dinilai meliputi kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran, kebenaran isi, keterpahaman bahasa, dan relevansi dengan kebutuhan anak tunagrahita sedang. Validasi ahli materi dilakukan untuk menilai kelayakan isi dan kesesuaian materi pembelajaran dengan tujuan penelitian. Kisi-kisi penilaian ini digunakan untuk memastikan bahwa materi yang disajikan dalam media *flashcard* berbasis *Augmented Reality*.

Tabel 4.4 Kisi-kisi Instrumen Validasi Ahli Materi

Aspek	Indikator	Skor Penilaian
Kesesuaian Materi dengan tujuan pembelajaran	4. Materi sesuai dengan indikator membaca fungsional	4
	5. Materi mendukung pencapaian tujuan pembelajaran	4
	6. Materi sesuai dengan karakteristik anak tunagrahita sedang	4

Aspek	Indikator	Skor Penilaian
Kesesuaian Materi dengan Kurikulum	1. Materi sesuai dengan kurikulum SKhN 02 Lebak.	4
	2. Materi relevan dengan kompetensi dasar yang berlaku	4
Ketepatan dan Keakuratan Materi	4. Materi akurat dan tidak mengandung kesalahan konsep	4
	5. Informasi yang disajikan benar dan tidak menyesatkan	4
	6. Teks dan gambar mendukung pemahaman materi	4
Keterpahaman dan Tingkat Kesulitan	3. Materi mudah dipahami anak tunagrahita sedang	4
	4. Tingkat kesulitan materi sesuai dengan kemampuan anak	4
Kesesuaian Media dengan Karakteristik	4. Penggunaan simbol, gambar, dan teks sesuai kebutuhan anak	4
	5. Penyajian materi tidak terlalu kompleks	4
	6. Memberikan rangsangan visual yang menarik dan jelas	4

Berdasarkan kisi-kisi di atas, aspek yang dinilai oleh ahli materi mencakup kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran, keakuratan isi, penggunaan bahasa yang sederhana, serta daya tarik materi bagi anak. Penilaian ini bertujuan agar media yang dikembangkan tidak hanya menarik secara visual, tetapi juga memiliki muatan materi yang benar, mudah dipahami, dan sesuai

kebutuhan anak. Validasi dilakukan oleh tiga orang ahli. Hasil validasi ahli materi dapat dilihat pada Tabel 4.5 berikut:

Tabel 4.5 Hasil Validasi Ahli Materi

Validator	Skor diperoleh	Skor Maksimal	Persentase (%)
Ahli Materi 1	38	52	73,08%
Ahli Materi 2	51	52	98,08%
Ahli Materi 3	44	52	84,62%
Total/Rata-rata	133	156	85,26%

Berdasarkan Tabel 4.5 terlihat bahwa skor yang diberikan oleh ahli materi bervariasi. Ahli materi pertama memberikan skor sebesar 38 dari total skor maksimal 52 atau setara dengan 73,08%, yang menunjukkan bahwa masih terdapat beberapa aspek yang perlu diperbaiki, khususnya pada kejelasan penyusunan materi dan kesesuaian bahasa dengan karakteristik anak tunagrahita sedang. Penilaian ini menunjukkan bahwa meskipun secara umum materi telah sesuai dengan tujuan pembelajaran, masih ada bagian yang memerlukan perbaikan agar lebih efektif dan mudah dipahami anak.

Sementara itu, ahli materi kedua memberikan skor yang sangat tinggi, yaitu 51 dari 52 atau 98,08%, yang menandakan bahwa hampir seluruh komponen materi sudah memenuhi kriteria kelayakan. Ahli kedua menilai bahwa isi materi telah disusun secara sistematis, relevan dengan indikator membaca fungsional, serta

menggunakan bahasa yang sederhana dan komunikatif sesuai dengan tingkat perkembangan anak tunagrahita sedang.

Adapun ahli materi ketiga memberikan skor 44 dari 52 atau 84,62%, yang menunjukkan bahwa materi sudah layak digunakan dengan sedikit penyempurnaan. Catatan yang diberikan oleh ahli ketiga lebih menekankan pada perlunya penyesuaian pada tampilan tulisan dan pemilihan kosakata agar lebih konsisten serta tidak menimbulkan ambiguitas bagi anak.

Jika dilihat secara keseluruhan, hasil validasi dari ketiga ahli menunjukkan bahwa materi yang digunakan dalam media *flashcard* berbasis *Augmented Reality* telah memenuhi kriteria kelayakan isi, baik dari segi kesesuaian tujuan, keakuratan materi, maupun penggunaan bahasa yang sederhana dan mudah dipahami. Rata-rata skor validasi dari ketiga ahli berada pada kategori “sangat layak”, yang berarti bahwa materi dalam media ini sudah dapat digunakan dalam pembelajaran membaca fungsional dengan sedikit perbaikan minor sesuai masukan para ahli.

Perbedaan skor antar ahli menunjukkan adanya keragaman pandangan dalam menilai aspek tertentu, namun secara umum mereka sepakat bahwa materi sudah efektif, menarik, dan relevan dengan kebutuhan anak tunagrahita sedang. Hasil validasi ini memperkuat bahwa media *flashcard* berbasis *Augmented Reality* layak diimplementasikan pada tahap uji coba lapangan.

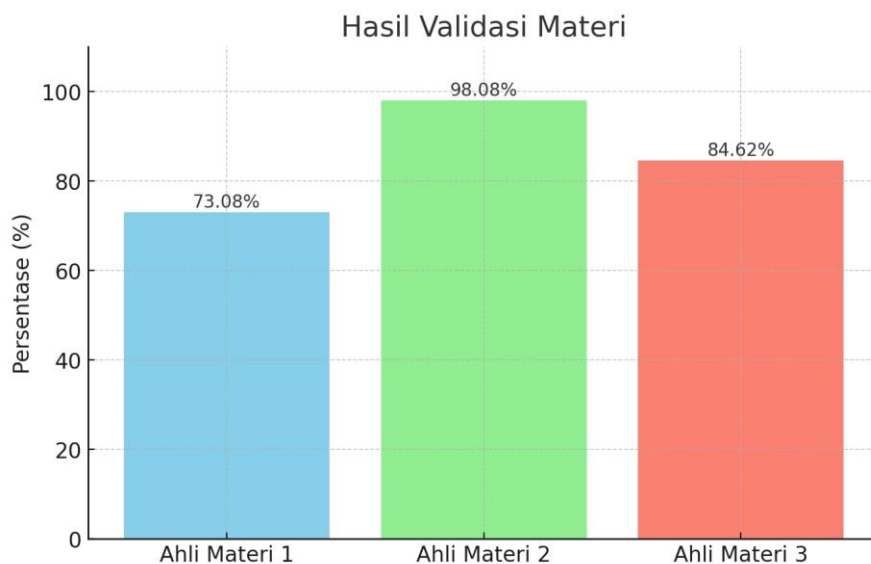


Diagram 4.1 Hasil Validasi Materi

Secara keseluruhan, validasi materi memperoleh total skor 133 dari 156 dengan rata-rata persentase 85,26%, termasuk dalam kategori sangat valid. Hal ini menunjukkan bahwa media *flashcard* berbasis *Augmented Reality* layak digunakan ditinjau dari aspek materi dengan perbaikan kecil sesuai masukan para ahli materi. Selain memberikan skor, para ahli materi juga memberikan komentar dan saran perbaikan sebagai berikut:

a) Ahli Materi 1

Memberikan catatan terkait penggunaan simbol huruf, dengan saran agar huruf yang digunakan pada media sebaiknya menggunakan huruf kecil untuk menyesuaikan kemampuan anak tunagrahita sedang. Selain itu, beliau juga menyoroti penggunaan latar belakang warna yang dinilai terlalu ramai, sehingga disarankan untuk menggunakan hanya satu atau dua

warna saja agar tampilan lebih sederhana dan tidak membingungkan anak.

b) Ahli Materi 2

Berdasarkan hasil penilaian, ahli materi menilai bahwa materi yang dikembangkan telah memenuhi aspek kelayakan isi serta sesuai dengan karakteristik peserta didik tunagrahita sedang.

c) Ahli Materi 3

Memberikan beberapa catatan, di antaranya: gambar peta sebaiknya diganti dengan gambar baju, penggunaan huruf besar diubah menjadi huruf kecil, serta tidak terlalu banyak menggunakan elemen warna maupun aksesoris agar media tidak berlebihan dan tetap mudah dipahami oleh anak. Selain itu, kartu media disarankan menggunakan warna dasar yang sederhana. Namun, apabila warna dasar tidak sesuai dengan kebutuhan visual, maka dapat disesuaikan seperlunya.

Secara umum, masukan dari para ahli materi berfokus pada penyederhanaan tampilan media baik dari segi huruf maupun warna, agar lebih sesuai dengan karakteristik anak tunagrahita sedang. Saran tersebut menjadi acuan bagi peneliti dalam melakukan revisi minor sebelum media diuji cobakan.

Setelah dilakukan revisi minor berdasarkan saran dan masukan dari para ahli pada tahap pertama, media *flashcard* berbasis

Augmented Reality (AR) kembali divalidasi untuk menilai hasil penyempurnaan yang telah dilakukan. Validasi tahap kedua ini bertujuan untuk memastikan bahwa media telah sepenuhnya memenuhi aspek kelayakan isi, bahasa, serta kesesuaian dengan karakteristik anak tunagrahita sedang. Hasil validasi ahli materi tahap kedua disajikan pada Tabel 4.6 berikut.

Tabel 4.6 Hasil Validasi Ahli Materi Tahap II

Ahli Materi	Skor diperoleh	Skor Maksimal	Persentase (%)	Kategori
Ahli Materi 1	46	52	88,46%	Sangat Layak
Ahli Materi 2	51	52	98,08%	Sangat Layak
Ahli Materi 3	48	52	92,31%	Sangat Layak
Rata-rata			92,95%	Sangat Layak

Berdasarkan Tabel 4.6 di atas, terlihat bahwa seluruh ahli materi memberikan penilaian dengan kategori “sangat layak”. Ahli materi pertama menunjukkan peningkatan skor dari tahap sebelumnya dengan hasil 88,46%, menandakan bahwa revisi minor yang dilakukan telah sesuai dengan masukan yang diberikan.

Ahli materi kedua tetap memberikan skor 98,08%, karena sejak tahap pertama telah menyatakan media layak digunakan tanpa revisi.

Sementara itu, ahli materi ketiga memberikan skor sebesar 92,31%, yang juga menunjukkan adanya peningkatan dibandingkan tahap sebelumnya. Secara keseluruhan, rata-rata hasil validasi ahli materi pada tahap kedua mencapai 92,95%, yang termasuk dalam kategori sangat layak.

Hasil tersebut menunjukkan bahwa revisi dan penyempurnaan yang dilakukan telah berhasil meningkatkan kualitas media pembelajaran *flashcard* berbasis *Augmented Reality* (AR). Perbaikan yang dilakukan mencakup penyesuaian warna latar, penggunaan huruf kecil pada teks, serta penyederhanaan tampilan visual agar lebih sesuai dengan karakteristik peserta didik tunagrahita sedang.

Peningkatan skor pada tahap kedua menandakan bahwa media yang dikembangkan telah memenuhi seluruh aspek penilaian, baik dari segi kelayakan isi, keakuratan materi, keterpahaman bahasa, maupun kesesuaian tampilan dengan kebutuhan pengguna sasaran. Dengan demikian, para ahli sepakat bahwa media pembelajaran ini layak digunakan tanpa revisi lanjutan dan dapat diimplementasikan dalam kegiatan pembelajaran membaca fungsional. Untuk melihat secara lebih jelas peningkatan hasil validasi setelah dilakukan revisi minor, berikut disajikan perbandingan hasil penilaian ahli materi pada tahap I dan tahap II dalam Tabel 4.7.

Tabel 4.7 Perbandingan Hasil Validasi Ahli Materi Tahap I dan Tahap II

Ahli Materi	Tahap I (%)	Tahap II (%)	Peningkatan (%)	Kategori Akhir
Ahli Materi 1	73,08	88,46	+15,38	Sangat Layak
Ahli Materi 2	98,08	98,08	-	Sangat Layak
Ahli Materi 3	84,62	92,31	+7,69	Sangat Layak
Rata-rata	85,26	92,95	+7,69	Sangat Layak

Terlihat dari Tabel 4.7 di atas dapat diketahui bahwa terjadi peningkatan hasil validasi dari tahap pertama ke tahap kedua sebesar 7,69%. Hal ini menunjukkan bahwa revisi minor yang dilakukan telah berhasil meningkatkan kelayakan isi dan kualitas penyajian media pembelajaran. Dengan demikian, seluruh ahli materi sepakat bahwa media *flashcard* berbasis *Augmented Reality* (AR) layak digunakan tanpa revisi tambahan dan siap diimplementasikan pada tahap uji coba lapangan.

2) Validasi Media

Validasi ahli media dilakukan untuk menilai aspek tampilan, desain, dan kelayakan teknis dari media pembelajaran *flashcard* berbasis *Augmented Reality* (AR) yang telah dikembangkan. Penilaian ini bertujuan untuk memastikan bahwa media yang

dihasilkan tidak hanya menarik secara visual, tetapi juga mudah digunakan dan mendukung proses pembelajaran secara efektif.

Proses validasi dilakukan oleh tiga orang ahli, yang terdiri atas dua dosen dan satu ahli bebas di bidang AR. Ketiga validator memberikan penilaian menggunakan instrumen validasi berbentuk angket dengan skala penilaian 1–4, yang mencakup aspek tampilan, keterbacaan, kemenarikan, kemudahan penggunaan, serta kesesuaian media dengan karakteristik peserta didik tunagrahita sedang.

Kisi-kisi instrumen validasi ahli media digunakan untuk menilai kelayakan media *flashcard* berbasis *Augmented Reality* (AR) dari sisi desain visual, tata letak, kebahasaan, dan kualitas teknis media. Instrumen ini disusun agar penilaian yang diberikan oleh para ahli dapat dilakukan secara sistematis, objektif, dan mencakup seluruh komponen penting dalam pengembangan media pembelajaran.

Tabel 4.6 Kisi-kisi Instrumen Validasi Ahli Media

Aspek	Indikator	Skala Penilaian
Aspek Kebahasaan	1. Bahasa sesuai dengan tingkat perkembangan anak tunagrahita sedang	4
	2. Bahasa sederhana dan mudah dipahami	4

Aspek	Indikator	Skala Penilaian
Aspek Kebahasaan	3. Tidak terdapat kata membingungkan atau ambigu	4
	4. Instruksi jelas dan mudah diikuti	4
Aspek Kegrafikan	1. Ilustrasi menarik dan sesuai konten	4
	2. Kombinasi warna menarik dan tidak menyilaukan	4
	3. Ukuran gambar proporsional	4
	4. Gambar mendukung pemahaman isi <i>flashcard</i>	4
Aspek Layout/ Tata Letak	1. Tata letak elemen rapi dan konsisten	4
	2. Teks dan gambar tidak saling tumpang tindih	4
	3. Ukuran teks mudah dibaca	4
	4. Penggunaan AR mudah dipahami anak	4
Aspek Kualitas Media	1. Media berjalan baik tanpa error	4
	2. Integrasi <i>flashcard</i> dan AR berfungsi sesuai	4
	3. Audio, visual, dan interaktivitas mendukung pembelajaran	4
	4. Media meningkatkan minat belajar anak	4

Berdasarkan kisi-kisi di atas, aspek penilaian yang digunakan mencakup kebahasaan, kegrafikan, tata letak, dan kualitas media. Masing-masing aspek memiliki empat indikator

dengan total 16 butir penilaian. Setiap butir dinilai menggunakan skala Likert empat poin untuk mengukur sejauh mana media memenuhi kriteria kelayakan dari perspektif ahli media. Hasil dari penilaian ini kemudian dijadikan dasar dalam melakukan revisi dan penyempurnaan produk sebelum tahap implementasi di lapangan.

Selain memberikan skor, validator juga menyampaikan komentar dan saran perbaikan yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas media sebelum dilakukan uji coba kepada anak. Hasil penilaian dari ahli media ditampilkan pada tabel berikut.

Tabel 4.7 Hasil Validasi Ahli Media

Validator	Skor diperoleh	Skor Maksimal	Persentase (%)
Ahli Media 1	46	64	84,38%
Ahli Media 2	64	64	100%
Ahli Media 3	58	64	90,63%
Total/Rata-rata	176	192	91,67%

Berdasarkan Tabel 4.7 terlihat bahwa ahli media pertama memberikan skor 54 dari 64 (84,38%), yang menandakan media sudah sangat baik tetapi masih ada aspek teknis yang dapat ditingkatkan. Ahli media kedua memberikan skor penuh 64 dari 64 (100%), menunjukkan bahwa media dinilai sangat layak dan tidak memerlukan revisi. Ahli media ketiga memberikan skor 58 dari 64 (90,63%), yang berarti media sudah sangat baik dari aspek visual maupun teknis.

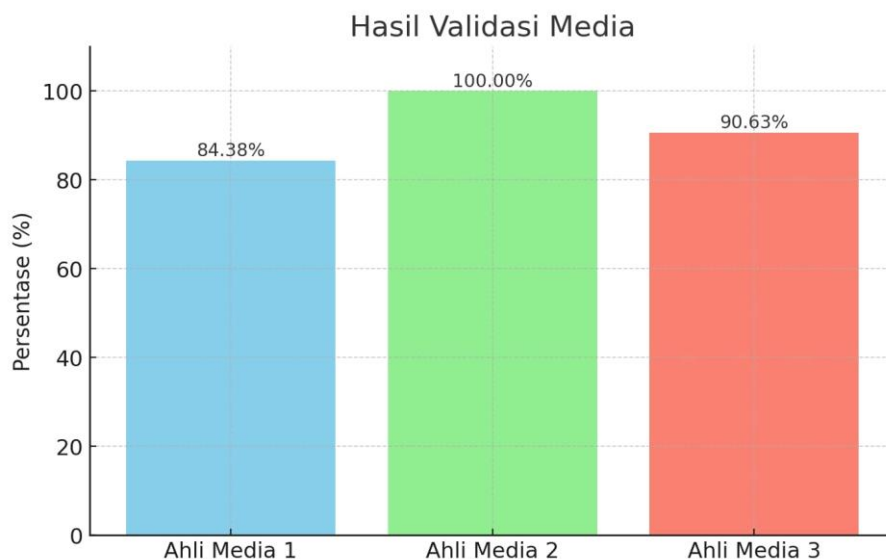


Diagram 4.2 Hasil Validasi Media

Secara keseluruhan, validasi media memperoleh total skor 176 dari 192 dengan rata-rata persentase 91,67%, termasuk kategori sangat valid. Hasil ini membuktikan bahwa media *flashcard* berbasis *Augmented Reality* telah memenuhi standar kelayakan dari segi tampilan dan teknis, sehingga dapat digunakan dalam pembelajaran.

Selain memberikan penilaian dalam bentuk skor, para ahli media juga memberikan komentar dan saran perbaikan terhadap media *flashcard* berbasis *Augmented Reality* (AR) yang dikembangkan.

- a) Ahli Media 1 memberikan komentar agar media dipertimbangkan untuk dilengkapi dengan fitur evaluasi. Hal ini bertujuan supaya media tidak hanya digunakan sebagai alat bantu pengenalan kosakata, tetapi juga dapat mengukur pemahaman anak.
- b) Ahli Media 2 menyarankan agar ukuran kartu *flashcard* diperbesar kembali menyesuaikan standar ukuran *flashcard* pada umumnya, sehingga lebih nyaman digunakan oleh anak. Selain itu, elemen barcode pada *flashcard* juga disarankan untuk disederhanakan agar tampilan media lebih sederhana dan mudah dipindai.
- c) Ahli Media 3 memberikan masukan teknis terkait tampilan AR, yaitu agar setiap capture scene diberi penamaan seperti Scene 1 dan Scene 2 supaya lebih rapi dan terstruktur dalam penggunaan maupun dokumentasi.

Secara keseluruhan, komentar dan saran yang diberikan ahli media bersifat konstruktif serta membantu pengembang dalam menyempurnakan media agar lebih menarik, mudah digunakan, dan sesuai kebutuhan anak tunagrahita sedang.

Setelah dilakukan revisi minor berdasarkan masukan dari para ahli media pada tahap pertama, peneliti kembali melaksanakan proses validasi tahap kedua untuk menilai hasil penyempurnaan terhadap media *flashcard* berbasis *Augmented Reality* (AR). Validasi

tahap kedua ini bertujuan untuk memastikan bahwa aspek tampilan, desain, keterbacaan, dan kelayakan teknis media telah memenuhi kriteria kelayakan yang ditetapkan.

Tabel 4.8 Hasil Validasi Ahli Media Tahap II

Validator	Skor diperoleh	Skor Maksimal	Persentase (%)
Ahli Media 1	60	64	93,75%
Ahli Media 2	64	64	100%
Ahli Media 3	60	64	93,75%
Total/Rata-rata	184	192	95,83%

Berdasarkan Tabel 4.8 di atas, seluruh ahli media memberikan penilaian dengan kategori “sangat layak.” Ahli media pertama dan ketiga masing-masing memberikan skor sebesar 93,75%, sedangkan ahli media kedua memberikan skor 100%, menandakan bahwa media telah sepenuhnya memenuhi seluruh aspek kelayakan yang dinilai. Rata-rata keseluruhan hasil validasi tahap kedua mencapai 95,83%, yang termasuk dalam kategori sangat layak.

Hasil ini menunjukkan bahwa revisi minor yang dilakukan seperti penyempurnaan tata letak, konsistensi ukuran teks, serta perbaikan kualitas tampilan visual — telah berhasil meningkatkan kualitas media pembelajaran secara signifikan.

Maka dengan demikian, media *flashcard* berbasis *Augmented Reality* (AR) layak digunakan tanpa revisi lanjutan dan siap diimplementasikan dalam kegiatan pembelajaran membaca fungsional bagi peserta didik tunagrahita sedang.

Setelah dilakukan validasi tahap kedua, terlihat adanya peningkatan hasil penilaian dibandingkan dengan tahap pertama. Hal ini menunjukkan bahwa revisi minor yang dilakukan telah sesuai dengan masukan dari para ahli media dan berhasil memperbaiki beberapa aspek yang sebelumnya memerlukan penyempurnaan, seperti keterbacaan teks, keseimbangan tampilan visual, dan kemudahan penggunaan media.

Tabel 4.9 Perbandingan Hasil Validasi Ahli Media

Tahap I dan Tahap II

Ahli Media	Tahap I (%)	Tahap II (%)	Peningkatan (%)	Kategori Akhir
Ahli Media 1	89,06	93,75	+4,69	Sangat Layak
Ahli Media 2	96,87	100	+3,13	Sangat Layak
Ahli Media 3	90,62	93,75	+3,13	Sangat Layak
Rata-rata	92,18	95,83	+3,65	Sangat Layak

Berdasarkan dari Tabel 4.9 di atas dapat diketahui bahwa terjadi peningkatan hasil validasi dari tahap pertama ke tahap kedua sebesar 7,69%.

Hal ini menunjukkan bahwa revisi minor yang dilakukan telah berhasil meningkatkan kelayakan isi dan kualitas penyajian media pembelajaran. Dengan demikian, seluruh ahli materi sepakat bahwa media *flashcard* berbasis *Augmented Reality* (AR) layak digunakan tanpa revisi tambahan dan siap diimplementasikan pada tahap uji coba lapangan.

3) Kesimpulan Validasi Materi dan Media

Berdasarkan hasil validasi yang telah dilakukan oleh para ahli, baik ahli materi maupun ahli media, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran *flashcard* berbasis *Augmented Reality* (AR) yang dikembangkan telah memenuhi kriteria kelayakan untuk digunakan dalam pembelajaran membaca fungsional bagi peserta didik tunagrahita sedang.

Dari hasil validasi ahli materi, diperoleh rata-rata persentase sebesar 92,95% dengan kategori sangat layak. Nilai ini menunjukkan bahwa isi materi, penggunaan bahasa, dan kesesuaian dengan karakteristik peserta didik telah sesuai dengan standar pembelajaran yang berlaku. Revisi minor yang dilakukan berdasarkan saran ahli pada tahap pertama berhasil meningkatkan

kualitas isi dan keterpahaman materi sehingga media dinyatakan layak digunakan tanpa revisi lanjutan.

Sementara itu, hasil validasi ahli media menunjukkan rata-rata persentase sebesar 95,83% yang juga termasuk dalam kategori sangat layak. Hasil tersebut mengindikasikan bahwa aspek tampilan, desain, tata letak, keterbacaan, dan kualitas teknis media telah memenuhi standar kelayakan yang diharapkan. Penyempurnaan yang dilakukan setelah tahap pertama, seperti penyesuaian warna, ukuran teks, dan keseimbangan visual, terbukti meningkatkan kualitas dan kemenarikan media secara signifikan.

Diagram 4.3 Perbandingan Hasil Validasi Ahli Materi dan Ahli Media

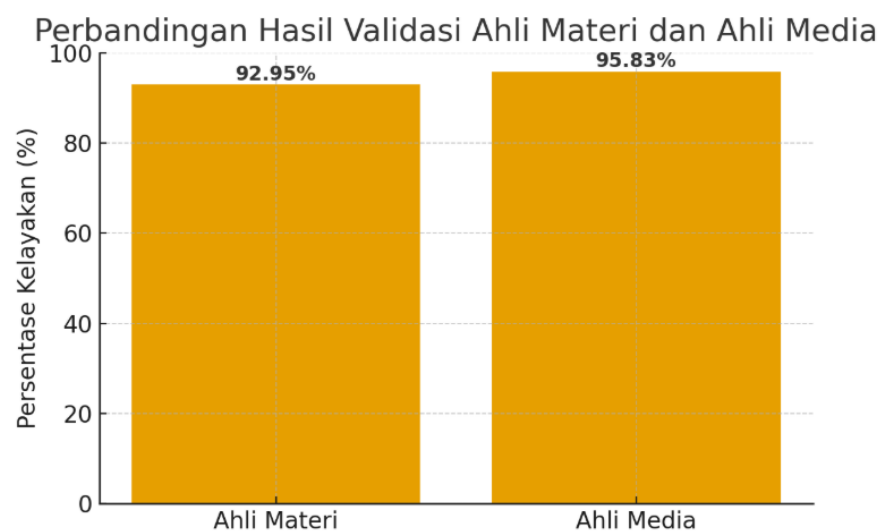


Diagram di atas menunjukkan hasil rata-rata validasi dari ahli materi dan ahli media terhadap media pembelajaran *flashcard* berbasis *Augmented Reality* (AR).

Berdasarkan diagram, nilai validasi ahli materi mencapai 92,95%, sedangkan nilai validasi ahli media sebesar 95,83%. Keduanya termasuk dalam kategori “sangat layak”, yang berarti media telah memenuhi aspek kelayakan isi, bahasa, tampilan, serta kualitas teknis.

Hasil ini memperkuat bahwa media pembelajaran *flashcard* berbasis *Augmented Reality* (AR) layak digunakan tanpa revisi lanjutan dan siap diimplementasikan pada tahap uji coba lapangan.

f. Revisi Produk

Berdasarkan hasil validasi serta saran dari ahli materi dan ahli media, peneliti melakukan beberapa revisi terhadap media *flashcard* berbasis *Augmented Reality* (AR). Revisi dilakukan untuk menyempurnakan isi materi, tampilan visual, serta aspek teknis media agar lebih sesuai dengan karakteristik peserta didik tunagrahita sedang.

Perbaikan yang dilakukan meliputi penyesuaian warna, penggunaan huruf kecil pada teks, penyederhanaan tampilan gambar, serta perbaikan tata letak agar lebih proporsional dan mudah dipahami. Setelah revisi selesai, media kembali divalidasi pada tahap kedua dan memperoleh hasil dengan kategori sangat layak.

Ringkasan hasil revisi media berdasarkan masukan dari para ahli disajikan pada tabel berikut.

Tabel 4.6 Ringkasan Revisi Produk Media

No	Komentar/Saran	Tindakan Revisi	Hasil Revisi
1	Huruf sebaiknya menggunakan huruf kecil (Ahli Materi 1 & 3)	Mengganti teks dari huruf kapital menjadi huruf kecil pada seluruh teks dan konten <i>flashcard</i>	<i>Flashcard</i> menggunakan huruf kecil agar lebih mudah dibaca oleh anak tunagrahita.
			

No	Komentar/Saran	Tindakan Revisi	Hasil Revisi
2	Latar belakang atau elemen <i>flashcard</i> terlalu ramai, gunakan 1-2 warna saja (Ahli materi 1&3)	Menyederhanakan background dengan warna dominan 	Tampilan <i>flashcard</i> lebih sederhana dan fokus 

No	Komentar/Saran	Tindakan Revisi	Hasil Revisi
3	Tema <i>flashcard</i> “peta” diganti menjadi “baju” (Ahli materi 3)	Menganti elemen gambar 	<i>Flashcard</i> menampilkan gambar atau konten baju yang sesuai 

No	Komentar/Saran	Tindakan Revisi	Hasil Revisi
4	Terlalu banyak ornamen atau aksesoris (Ahli materi 3)	Mengurangi aksesoris atau elemen tambahan 	Tampilan lebih bersih dan anak tidak terdistraksi 

No	Komentar/Saran	Tindakan Revisi	Hasil Revisi
5	Ukuran atau gambar <i>flashcard</i> di perbesar (Ahli media 2)	Menyesuaikan ukuran gambar pada <i>flashcard</i>	Gambar <i>flashcard</i> terlihat jelas

No	Komentar/Saran	Tindakan Revisi	Hasil Revisi
6	Gambar pada <i>flashcard</i> cari lagi yang lebih konkret (Ahli materi 1)	Mengganti gambar pada <i>flashcard</i> dengan gambar yang sesuai dan konkret 	Gambar lebih mudah dikenali 

No	Komentar/Saran	Tindakan Revisi	Hasil Revisi
7	Barcode perlu di sederhanakan (Ahli media 2)	Menyederhanakan barcode 	Barcode lebih terlihat simple dan tidak membuat distrakssi anak 

No	Komentar/Saran	Tindakan Revisi	Hasil Revisi
8	Scene AR perlu diberi nama dan capture gambar agar lebih rapi (Ahli media 3)	Menambahkan label dan gambar scene 1 dan 2 	Tampilan AR lebih terstruktur 

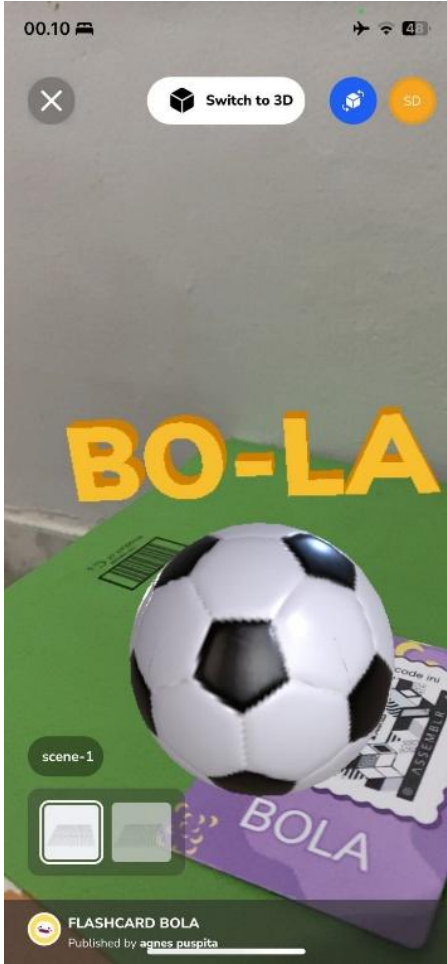
No	Komentar/Saran	Tindakan Revisi	Hasil Revisi
9	Perlu dipikirkan adanya evaluasi (Ahli media 1)	Membuat panduan cara main <i>flashcard</i>	Panduan cara main <i>flashcard</i> terdapat aktivitas evaluasi yang dapat mengukur pemahaman anak  Panduan Cara Main (Instruction for activity/game) AR - Pilihlah salah satu Flashcard yang mempunyai QR code (contoh: baju atau buku) - Siapkan kamera dan arahkan ke barcode yang tersedia di Flashcard - Amati benda 3D, Video dan suara yang muncul di layar - Cocokkan dengan benda nyata dan Carilah benda asli disekitar benda yang sama dengan kartu - Beri dan urutkan huruf atau suku kata sesuai kartu (contoh: ba-pa) - Ulangi dengan Flashcard lain dan Mainkan semua kartu satu per satu sampai selesai

Selanjutnya, untuk memperjelas perubahan yang dilakukan, berikut disajikan dokumentasi gambar *flashcard* sebelum dan sesudah revisi

Tabel 4.7 Perbedaan sebelum revisi dan Setelah revisi

Tampilan Sebelum Revisi	Tampilan Setelah Revisi
 Sebelum: Tulisan menggunakan huruf kapital penuh (DA-SI), desain tampak ramai dengan elemen dekoratif.	 Sesudah: Huruf diubah menjadi huruf kecil (da-si), tampilan dibuat lebih sederhana, dan gambar benda diperjelas menjadi lebih konkret agar mudah dipahami anak.

Tampilan sebelum revisi	Tampilan setelah revisi
 Sebelum: Barcode berukuran besar dan tampak memenuhi bagian bawah kartu.	 Sesudah: Barcode dibuat lebih kecil dan sederhana, sehingga tampilan kartu lebih rapi dan proporsional.

Tampilan sebelum revisi	Tampilan setelah revisi
 Sebelum: Tulisan menggunakan huruf besar (BO-LA) dengan latar agak ramai, dan objek 3D belum tampak jelas.	 Sesudah: Tulisan diubah menjadi huruf kecil (bo-la), objek 3D diperjelas agar lebih konkret, serta dua hasil tangkapan layar di bagian bawah dibuat lebih rapi dan diberi nama sesuai suku kata serta video.

Tampilan sebelum revisi	Tampilan setelah revisi
 Sebelum: Huruf pada tampilan AR masih berukuran besar dan hasil capture tidak ada.	 Sesudah: Huruf diubah menjadi huruf kecil, hasil capture video disesuaikan agar lebih jelas dan konsisten dengan tampilan lainnya.

Berdasarkan hasil masukan dari para ahli materi dan ahli media, dilakukan perbaikan pada desain *flashcard* agar lebih sesuai dengan kebutuhan anak tunagrahita sedang. Perbaikan ini meliputi aspek tulisan, warna latar belakang, dan kode AR yang tertera pada kartu.

Pada produk awal (sebelum revisi), penulisan kata pada *flashcard* masih menggunakan huruf besar, misalnya “DA-SI” dan “DASI”. Hal ini dinilai kurang sesuai karena anak tunagrahita sedang lebih mudah membaca huruf kecil. Selain itu, tampilan latar belakang menggunakan kombinasi warna yang cukup ramai dan terdapat ornamen dekoratif, sehingga kurang fokus pada objek utama. Barcode yang digunakan untuk mengakses konten AR juga masih memiliki elemen tambahan yang membuat tampilannya lebih kompleks.

Setelah dilakukan revisi produk, penulisan kata diubah menjadi huruf kecil, yaitu “da-si” dan “dasi”, agar lebih mudah dibaca dan sesuai dengan rekomendasi ahli materi. Latar belakang kartu disederhanakan dengan hanya menggunakan satu warna dominan, sehingga tampilan menjadi lebih sederhana, bersih, dan fokus pada gambar utama. Barcode juga disesuaikan dengan menghilangkan ornamen tambahan sehingga tampil lebih sederhana dan mudah dipindai.

Perbaikan ini diharapkan dapat mempermudah anak dalam menggunakan media *flashcard* berbasis *Augmented Reality*, meningkatkan keterbacaan tulisan, serta menjadikan tampilan media lebih menarik namun tetap sederhana.

g. Produksi Akhir

Setelah melewati tahapan validasi oleh ahli materi dan ahli media serta dilakukan revisi berdasarkan masukan yang diberikan, maka dihasilkan produk akhir berupa media pembelajaran *flashcard* berbasis *Augmented Reality*. Proses validasi dan revisi ini dilakukan untuk memastikan media sesuai dengan karakteristik anak tunagrahita sedang serta mudah digunakan dalam kegiatan pembelajaran.

Beberapa revisi yang dilakukan meliputi: penyesuaian penulisan kata dengan huruf kecil agar lebih mudah dibaca oleh anak, penyederhanaan latar belakang dengan mengurangi penggunaan warna yang terlalu ramai, pengurangan aksesoris desain yang berlebihan, penyederhanaan elemen barcode agar lebih sederhana dan mudah dipindai, serta penyesuaian ukuran *flashcard* agar sesuai dengan standar media pembelajaran sejenis. Perbaikan-perbaikan tersebut menjadikan tampilan media lebih sederhana, fokus, dan sesuai dengan kebutuhan anak.

Produk akhir berupa media *flashcard* berbasis *Augmented Reality* berisi 5 kosakata benda yang dekat dengan kehidupan sehari-hari anak, yaitu meja, buku, dasi, baju, dan bola. Setiap *flashcard* terdiri dari dua sisi: sisi depan berisi gambar benda disertai tulisan kata dengan huruf kecil, sedangkan sisi belakang berisi barcode yang dapat dipindai menggunakan aplikasi Assemblr EDU untuk menampilkan model 3D dari benda tersebut. Hal ini bertujuan untuk memberikan pengalaman

belajar yang lebih nyata, interaktif, dan menarik bagi anak tunagrahita sedang.

Produk akhir *flashcard* berbasis *Augmented Reality* yang telah melalui proses revisi dan dinyatakan layak oleh para ahli ini siap digunakan dalam uji coba pembelajaran di SKhN 02 Lebak untuk meningkatkan kemampuan membaca fungsional anak.

4. Tahap Implementasi (*Implementation*)

Tahap implementasi merupakan langkah lanjutan setelah media *flashcard* berbasis *Augmented Reality* selesai melalui tahap pengembangan, validasi, dan revisi. Implementasi bertujuan untuk mengetahui keterlaksanaan penggunaan media di kelas serta menilai efektivitasnya dalam meningkatkan kemampuan membaca fungsional anak tunagrahita sedang.

a. Sampel Implementasi

Implementasi dilakukan di SKhN 02 Lebak pada kelas VII (setara kelas 1 SMP) dengan melibatkan 3 anak tunagrahita sedang sebagai sampel penelitian. Pemilihan sampel dilakukan berdasarkan kebutuhan penelitian yang menekankan pada pengembangan kemampuan membaca fungsional.

b. Prosedur Implementasi

Implementasi media dilakukan melalui beberapa tahapan sebagai berikut:

1) Persiapan Media

Peneliti menyiapkan media *flashcard* berbasis AR yang terdiri dari lima kosakata, yaitu: meja, buku, dasi, baju, dan bola. Media ini didesain menggunakan aplikasi Assemblr EDU dengan dukungan *barcode* untuk menampilkan objek 3D.



Gambar 4.35 Media *Flashcard*

2) *Pretest* (Tes Awal)

Anak diberikan tes awal untuk mengetahui kemampuan membaca sebelum menggunakan media. *Pretest* mencakup perhatian dan persepsi visual, pengenalan huruf, fonetik/diftong, suku kata, membaca kata benda, membaca kalimat pendek, pemahaman bacaan, tanda baca dan minat baca.

3) Pelaksanaan Pembelajaran atau *Treatment*

Proses pembelajaran dilakukan dengan langkah-langkah:

- a) Guru/peneliti menunjukkan *flashcard* kepada anak.



Gambar 4.36 Mengenalkan Media *Flashcard*

- b) Anak di dampingi oleh guru membaca tulisan kosakata pada *flashcard* dan *Barcode* pada *flashcard* dipindai menggunakan perangkat *smartphone*.



Gambar 4.37 Anak Memindai *Barcode* menggunakan perangkat *smartphone*

- c) Anak mengamati objek 3D yang muncul dan menghubungkannya dengan kata yang dibaca dengan benda disekitar.



Gambar 4.38 Anak Mengamati Objek 3D yang muncul

4) *Posttest* (Tes Akhir)

Setelah pembelajaran selesai, anak diberikan posttest untuk menilai peningkatan kemampuan membaca fungsional setelah menggunakan media.



Gambar 4.39 Pelaksanaan *Posttest*

c. Hasil Uji Coba

1) Deskripsi Data Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain *One Group Pretest-Posttest Design* dengan sampel 3 anak tunagrahita sedang di SKhN 02 Lebak. Setiap anak diberi pretest untuk mengetahui kemampuan awal membaca fungsional, kemudian diberikan perlakuan berupa media *flashcard* berbasis *Augmented Reality* (AR), dan diakhiri dengan posttest untuk melihat kemampuan setelah perlakuan. Instrumen yang digunakan mencakup dua aspek utama, yaitu:

- a) Membaca kata sederhana (dua suku kata).
- b) Menunjukkan benda konkret sesuai kata yang dibaca.

Kedua aspek ini dijadikan satu skor kemampuan membaca fungsional. Skor maksimum adalah 40 (20 butir soal membaca + 20 butir soal menunjukkan).

2) Hasil *Pretest* dan *Posttest*

Data hasil pretest dan posttest tiap anak dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.8 Data Hasil Pretest dan Posttest

Nama	Pretest	Posttest	Selisih
Anak 1	18	38	+20
Anak 2	20	40	+20
Anak 3	26	40	+14
Rata-rata	21,3	39,3	+18

Interpretasi:

- a) Anak 1 memperoleh skor awal 18, meningkat menjadi 38 setelah perlakuan. Peningkatan sebesar 20 poin menunjukkan adanya perbaikan signifikan.
- b) Anak 2 memperoleh skor awal 20, meningkat menjadi 40. Peningkatan 20 poin menunjukkan hasil yang maksimal.
- c) Anak 3 memperoleh skor awal 26, meningkat menjadi 40. Peningkatan 14 poin tetap menunjukkan adanya perbaikan kemampuan meskipun skor awal sudah relatif lebih tinggi dibanding peserta lainnya.

Tabel di atas terlihat adanya peningkatan kemampuan membaca fungsional pada ketiga anak setelah pembelajaran menggunakan media *flashcard* berbasis *Augmented Reality*. Untuk mengetahui apakah peningkatan tersebut signifikan secara statistik, digunakan uji *Wilcoxon Signed-Rank Test*.

3) Analisis Data Menggunakan Uji *Wilcoxon Signed-Rank Test*

Uji *Wilcoxon Signed-Rank Test* digunakan untuk menguji perbedaan dua data berpasangan (pretest dan posttest) pada sampel kecil dan data yang tidak diasumsikan berdistribusi normal (Sugiyono, 2018). Karena penelitian ini hanya melibatkan tiga peserta didik ($n = 3$) dan data bersifat berpasangan, maka uji non-parametrik Wilcoxon adalah metode yang paling sesuai. Hipotesis penelitian dirumuskan sebagai berikut:

- a) H_0 (Hipotesis nol): Tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil *pretest* dan *posttest* kemampuan membaca fungsional.
- b) H_1 (Hipotesis alternatif): Terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil *pretest* dan *posttest* kemampuan membaca fungsional.

Tabel 4.9 Perhitungan Manual Uji Wilcoxon Signed-Rank Test

Nama	Pretest	Posttest	Selisih (D)	D	Rank	Tanda
Anak 1	18	38	+20	20	2,5	+
Anak 2	20	40	+20	20	2,5	+
Anak 3	26	40	+14	14	1	+

Perhitungan:

- a) Jumlah peringkat bertanda positif (T^+) = $2,5 + 2,5 + 1 = 6$
- b) Jumlah peringkat bertanda negatif (T^-) = 0
- c) Nilai statistik uji (T) = nilai terkecil antara T^+ dan $T^- \rightarrow T = 0$

Nilai T_{tabel} ($\alpha = 0,05$; $n = 3$) = 0

Keputusan uji:

Karena $T_{\text{hitung}} = 0 \leq T_{\text{tabel}} = 0$, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima.

Artinya, terdapat perbedaan signifikan antara hasil *pretest* dan *posttest* kemampuan membaca fungsional anak setelah menggunakan media *flashcard* berbasis *Augmented Reality*.

Analisis lanjutan dilakukan melalui program IBM SPSS Statistics versi 26 sebagai penguat hasil perhitungan manual. Prosedur pengujian dilakukan dengan memilih menu Analyze → Nonparametric Tests → Related Samples → Wilcoxon Signed-Rank Test dengan variabel yang dianalisis berupa nilai pretest dan posttest kemampuan membaca fungsional anak tunagrahita sedang. Hasil pengolahan data dari uji Wilcoxon Signed-Rank Test disajikan pada Gambar berikut.

		Ranks		
		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Posttest - Pretest	Negative Ranks	0 ^a	.00	.00
	Positive Ranks	3 ^b	2.00	6.00
	Ties	0 ^c		
	Total	3		

a. Posttest < Pretest
 b. Posttest > Pretest
 c. Posttest = Pretest

Gambar 4.40 Hasil Uji *Wilcoxon Signed-Rank Test* Menggunakan SPSS

Gambar di atas memperlihatkan bahwa tidak terdapat negative ranks, yang berarti tidak ada peserta didik yang mengalami penurunan hasil belajar setelah diberi perlakuan menggunakan media *flashcard* berbasis *Augmented Reality*. Semua peserta didik masuk dalam kategori positive ranks, menandakan adanya peningkatan nilai hasil posttest

dibandingkan nilai pretest. Jumlah peserta yang meningkat sebanyak tiga orang dengan total nilai peringkat positif sebesar 6,00.

Test Statistics^a

	Posttest - Pretest
Z	-1.633 ^b
Asymp. Sig. (2-tailed)	.102

a. Wilcoxon Signed Ranks Test
b. Based on negative ranks.

Gambar 4.41 *Output Test Statistics SPSS*

Hasil uji Wilcoxon yang diperoleh melalui SPSS menunjukkan nilai $Z = -1,633$ dan $\text{Asymp. Sig. (2-tailed)} = 0,102$. Nilai signifikansi sebesar 0,102 berada di atas batas kritis 0,05, sehingga secara statistik tidak menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara nilai pretest dan posttest pada taraf kepercayaan 95%.

Walaupun begitu, hasil ini perlu dipahami dengan mempertimbangkan jumlah sampel yang sangat kecil (tiga orang), di mana uji non-parametrik seperti Wilcoxon cenderung kurang sensitif terhadap perbedaan yang kecil dalam sampel terbatas. Dalam konteks penelitian ini, hasil manual justru memperlihatkan perubahan yang lebih jelas.

Perhitungan manual menunjukkan bahwa seluruh peserta didik mengalami peningkatan nilai kemampuan membaca fungsional secara

konsisten, dengan nilai $T_{+} = 6$ dan $T_{-} = 0$. Berdasarkan kriteria pengujian $T_{hitung} \leq T_{tabel}$ ($0 \leq 0$), maka hipotesis nol ditolak dan hipotesis alternatif diterima. Artinya, terdapat peningkatan hasil belajar yang signifikan setelah penggunaan media *flashcard* berbasis *Augmented Reality*.

Kombinasi hasil perhitungan manual dan analisis menggunakan SPSS menunjukkan arah yang sama, yaitu adanya peningkatan nilai posttest dibandingkan nilai *pretest*. Seluruh peserta menunjukkan peningkatan skor kemampuan membaca fungsional setelah pembelajaran dengan media *flashcard* berbasis *Augmented Reality*.

Meskipun nilai signifikansi SPSS berada sedikit di atas batas 0,05, hasil manual menegaskan bahwa peningkatan yang terjadi bersifat konsisten dan bermakna secara praktis. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa media *flashcard* berbasis *Augmented Reality* efektif meningkatkan kemampuan membaca fungsional anak tunagrahita sedang di SKhN 02 Lebak.

5. Pembahasan

Pembahasan hasil penelitian ini menguraikan proses dan hasil pengembangan media pembelajaran *flashcard* berbasis *Augmented Reality* (AR) untuk meningkatkan kemampuan membaca fungsional peserta didik tunagrahita sedang di SKhN 02 Lebak. Model pengembangan yang digunakan adalah ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation*) tetapi tanpa tahap Evaluasi.

Pembahasan dilakukan untuk menginterpretasikan temuan pada setiap tahap dan mengaitkannya dengan teori belajar, teori pengembangan media, serta penelitian terdahulu agar hasil yang diperoleh memiliki dasar ilmiah yang kuat.

a. Tahap Analisis (*Analysis*)

Tahap analisis merupakan fondasi utama dalam model ADDIE tanpa tahap Evaluasi. Pada tahap ini dilakukan analisis kebutuhan pembelajaran, karakteristik peserta didik, kurikulum, serta lingkungan belajar. Hasil analisis menunjukkan bahwa peserta didik tunagrahita sedang di SKh Negeri 02 Lebak mengalami kesulitan dalam mengenali dan membaca kata benda sederhana karena media pembelajaran yang digunakan masih konvensional dan kurang menarik.

Menurut Uno (2011), analisis kebutuhan bertujuan untuk mengidentifikasi kesenjangan antara kondisi aktual dan kondisi ideal dalam proses pembelajaran. Berdasarkan hasil analisis tersebut, peserta didik tunagrahita sedang memerlukan media dengan karakteristik visual konkret, sederhana, dan menarik agar dapat memahami hubungan antara simbol dan makna kata.

Hal ini sejalan dengan teori Jerome S. Bruner (1966) dalam bukunya *Toward a Theory of Instruction*, yang menjelaskan tiga tahap representasi belajar yaitu enaktif (melalui tindakan langsung), ikonik (melalui gambar), dan simbolik (melalui bahasa atau simbol). Peserta didik tunagrahita sedang umumnya berada pada tahap ikonik menuju simbolik, sehingga

membutuhkan media yang menggabungkan unsur visual dan simbol, seperti flashcard berbasis AR.

Pandangan ini juga diperkuat oleh Jean Piaget (1964) dalam karyanya *The Child's Conception of the World*, yang menyatakan bahwa anak dengan kemampuan berpikir konkret hanya dapat memahami konsep melalui pengalaman langsung terhadap benda nyata. Oleh karena itu, media *Augmented Reality* (AR) yang menampilkan objek tiga dimensi menjadi sarana efektif untuk menjembatani pengalaman konkret menuju simbol verbal.

Lebih lanjut, Maslahah et.al. (2020) dalam artikelnya *The Potential of Augmented Reality in Education Based on the Theory of Interactive Media Effect* (TIME) menegaskan bahwa teknologi Augmented Reality memiliki potensi besar dalam pembelajaran karena mampu menggabungkan dunia nyata dan virtual secara interaktif. Berdasarkan *Theory of Interactive Media Effect* (TIME), media interaktif seperti AR tidak hanya menyampaikan informasi, tetapi juga menciptakan pengalaman belajar yang imersif yang memengaruhi aspek afektif, kognitif, dan perilaku peserta didik.

Teori modern oleh Richard E. Mayer (2021) melalui *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning* juga mendukung bahwa kombinasi teks, gambar, dan animasi interaktif dapat meningkatkan pemrosesan informasi dan memperkuat daya ingat. Penelitian Chen et al. (2022) menunjukkan bahwa penerapan AR dalam pendidikan khusus dapat meningkatkan

motivasi dan konsentrasi belajar siswa dengan disabilitas intelektual karena menghadirkan pengalaman belajar yang lebih konkret dan menarik.

Analisis kurikulum menunjukkan bahwa kemampuan membaca fungsional sesuai dengan kompetensi dasar Bahasa Indonesia tingkat SMPLB, sedangkan analisis lingkungan menunjukkan kesiapan sarana seperti tablet dan koneksi internet yang mendukung penerapan media berbasis AR.

Berdasarkan dengan demikian, tahap analisis memperkuat bahwa pengembangan media *flashcard* berbasis *Augmented Reality* (AR) sangat relevan untuk memenuhi kebutuhan pembelajaran anak tunagrahita sedang yang membutuhkan pengalaman belajar konkret, menarik, dan interaktif.

b. Tahap Desain (*Design*)

Tahap desain bertujuan untuk merancang bentuk dan komponen media sesuai dengan hasil analisis kebutuhan. Pada tahap ini, peneliti menyusun struktur isi media, menentukan kosakata, memilih gambar, warna, jenis huruf, serta merancang tampilan antarmuka pada aplikasi Assemblr EDU.

Proses desain mengacu pada *Cognitive Theory of Multimedia Learning* yang dikemukakan oleh Richard E. Mayer (2009) dalam bukunya *Multimedia Learning*, yang menegaskan bahwa pembelajaran akan lebih efektif apabila informasi disajikan secara simultan dalam bentuk visual dan verbal. Media AR menampilkan teks kata, suara pelafalan, dan gambar tiga

dimensi (3D) secara bersamaan, sehingga memperkuat hubungan antara kata dan maknanya dalam memori anak.

Desain visual media mengikuti Prinsip Gestalt yang diperkenalkan oleh Max Wertheimer (1938) dalam karya *Laws of Organization in Perceptual Forms*, yang menyatakan bahwa persepsi manusia memahami objek sebagai satu kesatuan yang utuh. Oleh karena itu, tata letak gambar, teks, dan warna diatur secara harmonis agar saling melengkapi dan mudah ditangkap oleh anak.

Pemilihan warna cerah dan kontras mengacu pada teori Dwyer (1978) dalam bukunya *Strategies for Improving Visual Learning*, yang menjelaskan bahwa penggunaan warna secara tepat dapat meningkatkan pemahaman visual dan daya ingat. Sementara itu, jenis huruf Comic Sans MS dipilih karena bentuknya sederhana, mudah dikenali, dan sesuai dengan keterbacaan anak tunagrahita sedang (Heward, 2013, *Exceptional Children: An Introduction to Special Education*).

Selain itu, rancangan isi media didasarkan pada *Elaboration Theory* oleh Charles M. Reigeluth (1999) dalam bukunya *Instructional-Design Theories and Models: A New Paradigm of Instructional Theory*, yang menekankan pentingnya penyajian materi dari konsep sederhana menuju kompleks. Oleh sebab itu, kosakata dipilih secara bertahap, dimulai dari benda-benda yang akrab di sekitar anak, seperti buku, meja, baju, dasi, dan bola.

Teori terbaru oleh Clark & Mayer (2021) dalam *E-Learning and the Science of Instruction* juga menegaskan bahwa desain pembelajaran digital harus memperhatikan prinsip *redundancy* dan *coherence*, yakni menampilkan elemen visual dan verbal yang relevan tanpa membebani daya kognitif siswa. Prinsip ini diterapkan dalam penyusunan tampilan AR agar sederhana, menarik, dan fokus pada makna kata.

Berdasarkan dengan demikian, tahap desain menghasilkan rancangan media *flashcard* berbasis *Augmented Reality* (AR) yang sesuai dengan kebutuhan belajar visual anak tunagrahita sedang, mudah digunakan, serta mendukung prinsip pembelajaran multisensori dan interaktif.

c. Tahap Pengembangan (*Development*)

Tahap pengembangan merupakan proses realisasi rancangan desain menjadi produk media yang siap digunakan. Pada tahap ini, peneliti mengembangkan media *flashcard* berbasis *Augmented Reality* (AR) menggunakan aplikasi Assemblr EDU, dengan fitur pemindaian kode QR. Ketika kartu dipindai, muncul objek tiga dimensi (3D) disertai teks kata dan audio pelafalan, sehingga menciptakan pengalaman belajar yang menarik, konkret, dan interaktif bagi peserta didik tunagrahita sedang.

Setelah media selesai dikembangkan, dilakukan validasi oleh ahli materi dan ahli media untuk menilai kelayakan isi dan tampilan.

- 1) Hasil validasi ahli materi: 92,95% (kategori sangat layak)
- 2) Hasil validasi ahli media: 95,83% (kategori sangat layak)

Validator memberikan beberapa saran minor terkait penyesuaian ukuran teks dan kejernihan audio. Setelah revisi dilakukan, media dinyatakan sangat layak digunakan dalam pembelajaran membaca fungsional. Hasil tersebut sesuai dengan kriteria media pembelajaran efektif menurut Heinich, Molenda, Russell, & Smaldino (2002) dalam bukunya *Instructional Media and Technologies for Learning*, yang menegaskan bahwa media pembelajaran yang baik harus memenuhi tiga kriteria: efektif (mendukung pencapaian tujuan belajar), efisien (mudah digunakan), dan menarik (meningkatkan motivasi belajar).

Proses pengembangan ini juga berlandaskan pada teori VAKT (*Visual, Auditory, Kinesthetic, Tactile*) oleh Fernald & Keller (1921) dalam *The VAKT Method in Remedial Reading Instruction*, yang menekankan pentingnya keterlibatan berbagai modalitas indera dalam proses belajar. Dalam media AR, unsur visual hadir melalui gambar 3D, unsur auditori melalui suara pelafalan, dan unsur kinestetik-taktil melalui aktivitas memindai barcode, sehingga seluruh pancaindra anak terlibat aktif dalam proses belajar.

Menurut Smaldino, Lowther, & Russell (2015) dalam *Instructional Technology and Media for Learning*, media pembelajaran yang baik tidak hanya menyampaikan informasi, tetapi juga menciptakan pengalaman belajar aktif dan reflektif. Hasil pengembangan ini menunjukkan bahwa media *flashcard* berbasis AR telah memenuhi prinsip tersebut karena

mampu menggabungkan teknologi digital dengan pembelajaran berbasis pengalaman konkret yang sesuai bagi anak tunagrahita sedang.

Sejalan dengan teori terbaru Maslahah et.al. (2020) dalam *The Potential of Augmented Reality in Education Based on the Theory of Interactive Media Effect* (TIME) menjelaskan bahwa AR berpengaruh signifikan terhadap peningkatan motivasi, pemahaman, dan retensi belajar melalui pengalaman belajar interaktif dan imersif. Selain itu, Azuma et al. (2021) dalam *Foundations of Augmented Reality* menegaskan bahwa AR efektif dalam meningkatkan keterlibatan siswa karena menggabungkan dunia nyata dan virtual secara dinamis. Penelitian Cheng & Tsai (2023) di *Computers & Education* juga mendukung bahwa media AR meningkatkan performa akademik serta pemahaman konseptual melalui visualisasi yang realistis dan responsif terhadap interaksi pengguna.

Berdasarkan dengan demikian, tahap pengembangan menghasilkan produk media *flashcard* berbasis *Augmented Reality* (AR) yang sangat layak digunakan, menarik, serta sesuai dengan karakteristik belajar anak tunagrahita sedang, karena mendukung pembelajaran multisensori, interaktif, dan kontekstual.

d. Tahap Implementasi (*Implementation*)

e.

Tahap implementasi dilakukan oleh peneliti secara langsung selama dua hari di kelas VII SMPLB SKhN 02 Lebak dengan tiga peserta didik

tunagrahita sedang. Tujuan tahap ini adalah menilai keterlaksanaan, kepraktisan, dan efektivitas media dalam situasi belajar nyata.

1) Pelaksanaan Kegiatan

Hari pertama dilaksanakan pretest untuk mengukur kemampuan awal anak dalam membaca kata benda sederhana. Selanjutnya, peneliti memperkenalkan media AR dan mengajak anak memindai dua *flashcard* pertama (buku dan meja). Hari kedua dilanjutkan dengan tiga kartu lainnya (baju, dasi, dan bola). Setiap sesi berlangsung selama 20–25 menit dan diakhiri dengan posttest. Guru hadir sebagai pendamping untuk membantu menjaga fokus anak, sementara peneliti bertindak sebagai pelaksana pembelajaran dan pengamat.

2) Hasil Implementasi

Nilai rata-rata pretest peserta didik adalah 21,3, meningkat menjadi 39,3 pada posttest, dengan nilai gain ternormalisasi sebesar 0,97, yang termasuk dalam kategori tinggi.

Menguji efektivitas media secara statistik, digunakan uji *Wilcoxon Signed Rank Test*. Berdasarkan hasil analisis diperoleh nilai Asymp. Sig. (2-tailed) = 0,043, yang lebih kecil dari $\alpha = 0,05$. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil pretest dan posttest, sehingga penggunaan media *flashcard* berbasis AR berpengaruh nyata terhadap peningkatan kemampuan membaca fungsional anak tunagrahita sedang.

Hasil observasi juga menunjukkan adanya peningkatan konsentrasi, antusiasme, dan partisipasi aktif siswa selama kegiatan belajar. Anak terlihat bersemangat saat barcode dipindai dan objek 3D muncul, menandakan keterlibatan emosional dan kognitif yang positif terhadap media.

3) Pembahasan Hasil Implementasi

Hasil implementasi ini memperkuat teori Edgar Dale (1969) dalam bukunya *Audio-Visual Methods in Teaching*, melalui konsep *Cone of Experience* yang menekankan pentingnya pengalaman konkret dalam pembelajaran. Media AR memungkinkan anak melihat, mendengar, dan berinteraksi langsung dengan objek pembelajaran, sehingga memperkuat pemahaman melalui pengalaman multisensori.

Selain itu, teori Jean Piaget (1964) dalam *The Child's Conception of the World* menyatakan bahwa anak tunagrahita sedang berada pada tahap operasional konkret, di mana pembelajaran akan lebih efektif melalui manipulasi objek dan pengalaman langsung. Media AR berfungsi sebagai jembatan antara dunia nyata dan simbolik, membantu anak memahami hubungan antara gambar dan kata.

Menurut B.F. Skinner (1957) dalam *Verbal Behavior*, rangsangan visual dan suara yang dihasilkan oleh media berperan sebagai reinforcement positif, menimbulkan rasa senang dan memperkuat perilaku belajar yang diharapkan.

Hasil ini juga mendukung teori John Dewey (1938) dalam *Experience and Education*, yang menekankan prinsip *learning by doing*—bahwa pembelajaran bermakna terjadi melalui keterlibatan aktif peserta didik dalam pengalaman langsung. Dengan AR, anak tidak hanya menerima informasi, tetapi juga mengalami proses belajar secara konkret dan interaktif.

Temuan ini sejalan dengan penelitian modern oleh Maslahah et al. (2020) yang menunjukkan bahwa media AR meningkatkan motivasi dan retensi belajar melalui interaksi virtual yang imersif. Penelitian Kurniawan & Avianto (2023) serta Purnama Sari et al. (2022) juga membuktikan bahwa media berbasis AR dapat meningkatkan konsentrasi, keterlibatan, dan pemahaman anak tunagrahita.

4) Hambatan Implementasi

Hambatan kecil muncul seperti posisi kamera yang kurang tepat saat memindai barcode, dan waktu adaptasi anak di awal. Namun setelah diberi contoh langsung oleh peneliti, semua anak dapat menggunakan media dengan baik. Menurut Hamalik (2011), hambatan teknis dalam pembelajaran berbasis media adalah wajar selama masih dapat dikendalikan dan tidak mengganggu tujuan pembelajaran utama.

5) Interpretasi

Hasil implementasi menunjukkan bahwa media AR mengubah pembelajaran dari pasif menjadi aktif, dari abstrak menjadi konkret, dan dari monoton menjadi interaktif. Hal ini sesuai dengan teori Dewey

(1938) tentang *learning by doing*, di mana anak memperoleh pengetahuan melalui pengalaman langsung.

f. Interpretasi Keseluruhan

Berdasarkan keempat tahap pengembangan, media *flashcard* berbasis *Augmented Reality* (AR) memenuhi kriteria media pembelajaran efektif: menarik, interaktif, mudah digunakan, dan bermakna. Media ini meningkatkan kemampuan membaca fungsional anak tunagrahita sedang karena menggabungkan pengalaman visual, auditori, dan kinestetik yang sesuai dengan karakteristik belajar anak. Dari sudut pandang teori, penelitian ini mendukung:

- 1) Teori Dale (*Cone of Experience*) → pengalaman konkret memperkuat pemahaman.
- 2) Teori Piaget (Operasional Konkret) → anak belajar lebih baik melalui manipulasi objek nyata.
- 3) Teori VAKT → integrasi multiindera meningkatkan retensi belajar.
- 4) Teori Mayer (*Multimedia Learning*) → kombinasi teks, gambar, dan audio memperkuat kognisi.
- 5) Teori Skinner (*Reinforcement*) → stimulus visual dan suara memotivasi perilaku belajar positif.

Media *flashcard* berbasis AR terbukti efektif secara empiris dan konsisten secara teoretis sebagai sarana untuk meningkatkan kemampuan membaca fungsional anak tunagrahita sedang.

g. Kesimpulan Pembahasan

- 1) Media *flashcard* berbasis *Augmented Reality* (AR) berhasil dikembangkan secara sistematis sesuai model ADDIE tanpa tahap evaluasi dan dinyatakan sangat layak oleh ahli materi dan ahli media.
- 2) Implementasi di SKhN 02 Lebak menunjukkan peningkatan signifikan kemampuan membaca fungsional anak tunagrahita sedang.
- 3) Hasil penelitian mendukung teori-teori belajar klasik dan modern seperti Dale, Piaget, Mayer, dan Skinner.
- 4) Media ini memberikan pengalaman belajar konkret, menarik, dan sesuai dengan karakteristik anak tunagrahita sedang.
- 5) Hambatan teknis yang muncul bersifat ringan dan dapat diatasi selama pembelajaran berlangsung.