

## BAB IV

### PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### A. Deskripsi Hasil Pengembangan

Pada tahap awal penelitian, peneliti melakukan *research* dengan langkah sebagai berikut:

##### 1. Potensi dan Masalah

Potensi dalam penelitian ini adalah pengembangan media berbasis *Augmented Reality* untuk mengenalkan bangun ruang kepada peserta didik hambatan intelektual kelas VII. Media ini berbasis *Augmented Reality* yang dapat memunculkan bangun ruang menjadi 3D. Media ini menjadi potensi untuk dilakukan penelitian karena prasarana yang memadai seperti tersedianya wifi di setiap kelas, guru memiliki *Smartphone*, dan peserta didik juga memiliki *Smartphone*. Kemudian Peneliti juga mengamati karakteristik peserta didik hambatan intelektual di kelas VII yang tidak berat sehingga memberikan potensi bagi peserta didik untuk memahami pelajaran.

Masalah dalam penelitian ini adalah saat pembelajaran matematika, dimana peserta didik memberikan respon tidak suka dan menolak pembelajaran, kemudian terlihat bahwa peserta didik kurang memahami materi bangun ruang yang sedang dijelaskan oleh guru akibat dari media yang digunakan belum maksimal untuk menjelaskan konsep bangun ruang yang cukup abstrak. Selanjutnya terdapat laporan yang diberikan oleh wali kelas VII menyatakan bahwa peserta didik hambatan intelektual cepat merasa bosan saat pelajaran matematika, bahkan tak jarang mereka tidak mau belajar karena tidak memahami konsep matematika yang cukup abstrak. Oleh karena itu, masalah tersebut menjadi data awal dalam penelitian ini.

## 2. Pengumpulan Data

Pada tahap ini peneliti mengumpulkan data melalui kegiatan studi pendahuluan. Kegiatan ini dilakukan di kelas VII SLB-C Angkasa Halim Perdanakusuma saat belajar matematika bangun ruang bersama anak dengan hambatan intelektual. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah observasi dan wawancara. Berdasarkan hasil observasi, saat guru memberitahukan pelajaran yang akan berlangsung adalah matematika, respon peserta didik dengan hambatan intelektual tidak semangat, mereka mengeluh dan meminta untuk tidak belajar matematika. Guru memerlukan waktu untuk mengembalikan semangat mereka, kemudian peneliti memerhatikan guru ketika menjelaskan materi matematika bangun ruang. Guru menjelaskan materi dengan menggunakan sebuah media karton berwarna kuning yang dibentuk menjadi kubus dan balok. Saat menjelaskan sisi pada bangun ruang menggunakan media tersebut, guru meminta peserta didik untuk menghitung bersama, kemudian peneliti mengamati respon peserta didik dengan hambatan intelektual saat menghitung bersama. Peserta didik mengalami kesulitan saat berhitung sehingga terlihat beberapa kali mereka menghitung sisi yang sama berulang kali, sisi yang seharusnya ada 6 terhitung lebih menjadi 7,8 dan seterusnya.

Mengetahui respon tersebut, guru mencoba mengulang kembali menghitung sisi namun jawaban peserta didik dengan hambatan intelektual tetap sama, mereka menghitung ulang sisi yang sudah mereka hitung, karena media yang digunakan tidak memiliki pembeda antara sisi yang sudah di hitung dengan sisi yang belum di hitung, hal tersebut membuat peserta didik merasa bosan sehingga pembelajaran menjadi tidak efektif.

Selanjutnya untuk memperoleh data lebih lanjut, peneliti melakukan kegiatan wawancara dengan guru kelas. Berdasarkan hasil wawancara tersebut diperoleh informasi sebagai berikut; 1) penggunaan media karton yang kurang tepat dan menarik, 2) peserta didik dengan hambatan intelektual yang mudah bosan saat belajar, 3) jenis media yang dibutuhkan adalah media yang dapat

digunakan oleh peserta didik sehingga peserta didik bisa mencobanya dan aktif di dalam kelas, untuk wawancara lebih detail dituliskan pada lampiran. 3.

Berdasarkan hasil studi pendahuluan melalui kegiatan *research* tersebut, peneliti melanjutkan langkah berikutnya untuk memulai kegiatan *development* (pengembangan) menggunakan model ADDIE yang dijelaskan sebagai berikut:

### 1. Tahap Analisis (*Analyze*)

Pada tahap ini peneliti menganalisis data yang diperoleh berdasarkan hasil penelitian, terdapat 6 langkah analisis sebagai berikut:

#### b. Memvalidasi Kesenjangan Kinerja

Berdasarkan data penelitian dari kegiatan studi pendahuluan dapat diketahui penyebab dari peserta didik hambatan intelektual mudah bosan dan tidak bersemangat saat pembelajaran matematika karena media yang digunakan oleh guru belum maksimal. Kemudian ketidakpahaman peserta didik hambatan intelektual terhadap materi bangun ruang yang cukup abstrak membuat peserta didik tidak dapat mengikuti pembelajaran dengan maksimal. Selain itu, berdasarkan hasil dari observasi yang sudah dilakukan peneliti, guru menggunakan media karton saat mengajarkan materi bangun ruang kepada peserta didik hambatan intelektual, namun peserta didik terlihat kesulitan dalam menghitung sisi pada bangun ruang. Peserta didik menghitung berulang kali sisi yang sudah mereka hitung. Hal itu terjadi karena tidak adanya pembeda antara sisi yang sudah dihitung dengan yang belum di hitung. Namun saat pembelajaran di kelas, tak jarang guru menggunakan media pembelajaran yang diakses melalui youtube ataupun website kemudian disambungkan dengan infokus. Terdapat perbedaan respon peserta didik saat penggunaan media tersebut, yaitu selama pembelajaran mereka cukup kondusif dan antusias pada materi yang diberikan walaupun mereka tidak cukup aktif karena media tidak dapat dicoba oleh peserta didik.

Berdasarkan hasil data wawancara yang dilakukan, guru juga menjelaskan bahwa peserta didik lebih antusias belajar menggunakan teknologi seperti laptop. Namun guru lebih sering menggunakan media nyata seperti karton dan lainnya dikarenakan guru kesulitan menemukan materi yang sesuai dengan pembelajaran peserta didik hambatan intelektual, sehingga guru lebih sering menggunakan media seperti karton tersebut.

### c. Merumuskan Tujuan Instruksional

Tujuan instruksional dalam pengembangan ini yaitu untuk membuat peserta didik aktif dalam proses pembelajaran dan tidak merasa bosan saat pembelajaran matematika berlangsung, selain itu media *Mametri* yang akan dikembangkan dapat mempermudah pengenalan bangun ruang terutama kubus dan balok kepada peserta didik hambatan intelektual. Media yang dikembangkan berupa aplikasi berbasis *Augmented Reality* sehingga peserta didik hambatan intelektual saat proses pembelajaran dapat mencoba media.

### d. Menganalisis Peserta Didik

Berdasarkan hasil penelitian, peneliti memperoleh data seluruh peserta didik hambatan intelektual kelas VII berupa profil singkat dan karakteristiknya. Kelas VII memiliki empat peserta didik dengan hambatan intelektual ringan sampai sedang. Berikut adalah data peserta didik pada kelas VII:

#### 1. Nama : IB (16 Tahun)

IB merupakan peserta didik hambatan intelektual ringan. Karakteristik IB berdasarkan aspek komunikasi yaitu, IB dapat berkomunikasi dengan baik walaupun suara yang dikeluarkan tidak begitu jelas namun sudah cukup baik dalam komunikasi dua arah. Pada aspek motorik dan bina diri, IB mampu mengurus diri, seperti

membuka sepatu, makan, dan ke toilet secara mandiri. Pada aspek akademik, IB dapat mengikut perintah dan arahan, kemudian IB sudah mampu menulis dan dapat menghitung matematika dasar seperti pertambahan satuan hingga puluhan. Akan tetapi, IB belum dapat membaca dengan lancar, IB masih mengeja kata secara perlahan. Pada aspek sosial, IB lebih sering berinteraksi dengan teman sekelasnya, jika IB berada di luar kelas, IB cenderung hanya diam. Namun, IB mudah beradaptasi dengan orang baru.

Berdasarkan hasil observasi ketika guru menyampaikan materi matematika, ketika peserta didik IB tidak memahami materi yang disampaikan, IB cenderung mengeluh dan tidak memerhatikan guru, kemudian ketika guru menegur, IB terlihat beberapa kali membantah.

2. Nama : NC (15 Tahun)

NC merupakan peserta didik hambatan intelektual sedang. NC memiliki karakteristik paling rendah diantara teman-temannya. Dilihat dari aspek komunikasi, NC belum dapat mengeluarkan banyak kata namun NC mengerti ucapan lawan bicara, NC lebih sering menggunakan bahasa tubuh seperti menunjuk, mengangguk, dan menggelengkan kepala daripada berbicara. Kemudian pada aspek motorik dan bina diri, NC mampu mengurus diri dengan baik, seperti makan, mencuci tempat makan, dan pergi ke toilet secara mandiri. Pada aspek akademik, NC dapat mengikuti perintah dan arahan, kemudian NC sudah mampu mengenal angka satuan hingga puluhan tetapi belum dapat menghitung penjumlahan maupun pengurangan. NC belum dapat menulis, NC baru ditahap menebalkan sehingga guru membantu NC dengan cara menulis terlebih dahulu kemudian NC mengikuti tulisan guru dengan cara menebalkan. Selain itu, NC juga belum dapat

membaca, namun NC sudah mengenal huruf. Pada aspek sosial, NC lebih sering menyendiri di dalam kelas dan NC sulit beradaptasi dengan orang baru.

Berdasarkan hasil observasi ketika guru menyampaikan materi, NC terlihat bosan dan mengantuk jika Ia tidak memahami materi yang dijelaskan oleh guru. Namun ketika guru menegur, NC kembali memerhatikan guru.

### 3. Nama : MR (15 Tahun)

MR merupakan peserta didik hambatan intelektual ringan. Dilihat dari karakteristiknya, pada aspek komunikasi, MR sudah memiliki banyak kosa kata, MR juga mampu berkomunikasi dengan baik bersama lawan bicaranya, namun suara yang dikeluarkan oleh MR masih kurang jelas. Pada aspek motorik dan bina diri, MR sangat baik dibandingkan dengan teman sekelasnya, MR mampu mengurus dirinya sendiri, seperti pulang sekolah secara mandiri menggunakan kendaraan umum. MR juga aktif di olahraga dan beberapa kali mengikuti lomba lari dan bola. Pada aspek akademik, MR dapat mengikuti perintah. MR sudah dapat menghitung penjumlahan satuan. Kemudian MR sudah dapat menulis dan membaca meskipun MR membaca dengan pelan satu per satu kata.

Berdasarkan hasil observasi ketika guru menyampaikan materi, MR terlihat antusias menjawab setiap pertanyaan guru, namun MR mudah mengeluh saat jawaban yang dia berikan salah dan diminta untuk perbaiki, seperti saat menghitung kembali sisi pada balok saat guru menjelaskan jumlah sisi.

#### 4. Nama : RA (16 Tahun)

RA merupakan peserta didik hambatan intelektual ringan. Dilihat dari karakteristiknya, RA memiliki tingkat yang paling tinggi diantara teman-temannya. Pada aspek komunikasi, RA sudah memiliki banyak kosa kata, RA mampu berkomunikasi dengan baik bersama lawan bicaranya, suara yang dikeluarkan oleh RA saat berbicara juga terdengar sangat jelas. Pada aspek motorik dan bina diri, RA sangat baik dilihat dari kemandiriannya, RA mampu makan, mencuci, pergi ke toilet dan lainnya secara mandiri. Namun, RA tidak terlalu menyukai aktivitas yang melelahkan seperti olahraga karena terdapat masalah pada motorik di kaki RA yang mengakibatkan RA berjalan sedikit lebih miring ke kanan.

Pada aspek akademik, RA memiliki kemampuan berhitung yang cukup baik dibandingkan dengan teman-temannya, RA sudah pada tahap perkalian. RA juga sudah dapat membaca dan menulis dengan lancar. Pada aspek sosial, RA mudah beradaptasi dengan lingkungan baru dan orang baru, dilihat dari RA yang merupakan peserta didik yang baru berada di SLB C Angkasa kurang lebih 1 tahun, kemudian RA juga aktif memulai percakapan dengan orang lain.

Berdasarkan hasil observasi ketika guru menjelaskan materi, RA cukup aktif dalam menjawab pertanyaan namun RA lebih cepat bosan karena kemampuannya sudah lebih tinggi di bandingkan dengan teman sekelasnya. Oleh karena itu, terkadang guru memberikan tugas lebih banyak untuk RA yang sesuai dengan kemampuannya.

#### e. Mengidentifikasi Sumber Daya yang Dibutuhkan

Mengidentifikasi semua jenis sumber daya yang diperlukan dalam seluruh proses pembangan meliputi : a) sumber daya konten, hal ini

terkait dengan materi pembelajaran bangun ruang kelas VII, b) sumber daya teknologi, dalam proses pengembangan ini peneliti menggunakan perangkat teknologi berupa *smartphone* dan infokus, c) sumber daya manusia, yaitu terkait dengan orang-orang yang terlibat dalam proses penelitian pengembangan media *Mameteri* ini diantaranya adalah 3 orang ahli meliputi ahli media, ahli materi, dan ahli hambatan intelektual, kemudian 4 peserta didik dengan hambatan intelektual.

#### **f. Merekomendasi Solusi**

Berdasarkan analisis masalah yang telah diuraikan sebelumnya, solusi yang direkomendasi peneliti adalah dengan mengembangkan media bangun ruang 3D yaitu *Augmented Reality* karena didukung oleh adanya penelitian terdahulu bahwa media ini dapat meningkatkan pemahaman peserta didik. Namun yang membedakan dengan penelitian sebelumnya, media yang dikembangkan oleh peneliti diberikan warna berbeda disetiap sisinya agar memudahkan peserta didik dalam menghitung dan mengingat sisi yang telah di hitung dengan yang belum di hitung. Peneliti juga memodifikasi bentuk 3D bangun ruang dengan benda yang sering dijumpai disekitar agar peserta didik hambatan intelektual lebih mudah memahami materi bangun ruang. Peneliti akan mengembangkan media menjadi sebuah aplikasi yang dapat diunggah di *smartphone android* yang akan diberi nama *Mametri* yaitu kepanjangan dari mari mengenal bangun ruang.

#### **g. Menyusun Rencana Pengelolaan Program**

Pada langkah ini peneliti menentukan dan menghubungi para ahli yaitu:

##### **a) Ahli Media**

Ahli media yang bertugas untuk memvalidasi produk pengembangan *Mametri* adalah Dr. Lalan Erlani, M.Ed, beliau

merupakan dosen pendidikan khusus yang memiliki pengalaman di bidang media pembelajaran untuk anak-anak berkebutuhan khusus. Peneliti dan ahli menentukan jadwal terkait validasi media yang dilaksanakan pada bulan Mei 2024

#### **b) Ahli Materi**

Ahli materi yang bertugas untuk memvalidasi pengembangan media *Mametri* adalah Tri Atmojo, S.Pd. beliau merupakan guru di SLB C Angkasa Halim Perdanakusuma tempat peneliti melakukan penelitian dan pengembangan. Beliau memiliki pengalaman mengajar selama 10 tahun lebih. Peneliti dan ahli telah menentukan jadwal terkait validasi media yang dilaksanakan pada bulan Juni 2024.

#### **c) Ahli Hambatan Intelektual**

Ahli hambatan intelektual yang bertugas untuk memvalidasi pengembangan media *Mametri* adalah Dr. Indra Jaya, M.Pd. beliau merupakan dosen pendidikan khusus yang menguasai beragam teori terkait pembelajaran anak hambatan intelektual. Peneliti dan ahli telah menentukan jadwal terkait validasi media yang dilaksanakan pada bulan Mei 2024.

### **2. Tahap Perancangan (*Design*)**

Pada tahap perancangan, peneliti melakukan metode pengujian melalui tahapan sebagai berikut:

#### **a. Menyusun Daftar Tugas dan Tujuan Kinerja**

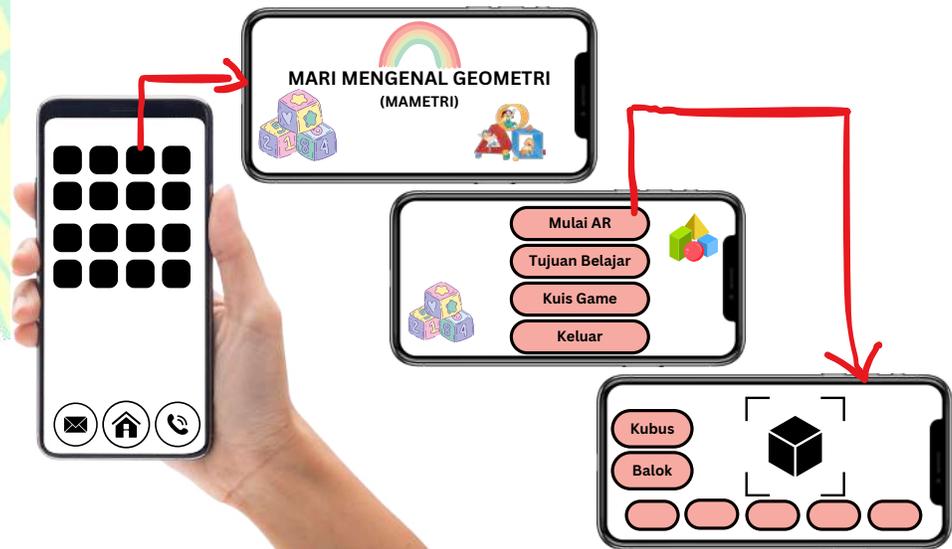
Pada langkah awal perancangan peneliti menentukan isi materi pada media. Berdasarkan hasil wawancara, guru kelas menyampaikan terkait dengan materi dapat berpatokan pada kurikulum merdeka fase D untuk anak hambatan intelektual kelas VII dan guru merekomendasikan

pembelajaran bangun ruang hanya pada kubus dan balok. Materi yang akan diajarkan meliputi sisi dan rusuk yaitu 1)mengenal sisi kubus dan balok, 2)mengenal rusuk pada kubus dan balok 3)menghitung jumlah sisi pada kubus dan balok. Peserta didik belum mengenal lebih banyak bangun ruang dan materi ini sesuai dengan kemampuan peserta didik hambatan intelektual.

Langkah berikutnya peneliti memilih Unity 3D sebagai *platform* yang untuk mengembangkan media berbasis *Augmented Reality* yang dapat diunggah pada *smartphone android*. Sebelum membuat aplikasi, peneliti membuat desain *storyboard* terlebih dahulu dari media *Mametri* berbasis *Augmented Reality*. Setelah desain sudah siap, peneliti menyerahkan pengembangan media kepada *programmer*.

Setelah *storyboard* selesai, peneliti melanjutkan tahap berikutnya yaitu membuat desain akhir yang akan dijadikan sebagai *prototype* dengan gambar sebagai berikut :

**Gambar 4.1 Desain Prototype**



Prototype di atas menjelaskan secara singkat gambaran desain dari media *Mametri* yang peneliti kembangkan. Pada menu utama media *Mametri* terdapat Mulai AR (*Augmented Reality*) yaitu materi bangun ruang yang akan memunculkan kubus dan balok dalam bentuk 3D, pada menu ini akan meminta pengguna media untuk menyalakan kamera sehingga bangun ruang terlihat seperti nyata yang berada di sekitar. Selanjutnya pada menu juga terdapat tujuan belajar dari penggunaan media *Mametri*. Kemudian terdapat kuis *game* sebagai evaluasi dari pembelajaran bangun ruang.

**b. Menyusun Strategi Tes**

Langkah berikutnya peneliti membuat instrumen untuk evaluasi formatif tahap *expert review* dan *one to one* yang akan diberikan kepada para ahli dan peserta didik, instrument tercantum pada lampiran.1.

**c. Menghitung Anggaran Biaya**

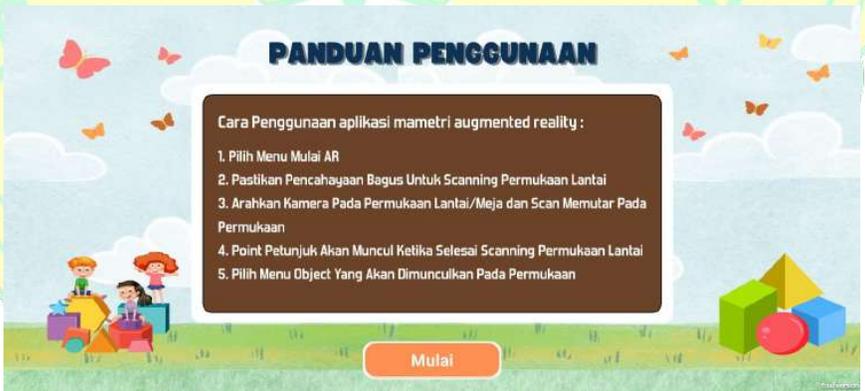
Anggaran Biaya yang dikeluarkan peneliti di rincikan pada lampiran. 10.

**3. Tahap Pengembangan (*Develop*)**

Pada tahap ini peneliti menghasilkan dan memvalidasi media melalui tahapan sebagai berikut :

**a. Menghasilkan Produk**

Tabel 4.1 Realisasi Desain Media Mametri


<p><b>Tampilan Awal Media</b>, <i>Cover</i> media yang akan menampilkan desain dan tulisan ketika pertama kali membuka aplikasi. Bagian atas kiri diberikan profil singkat pengembang. <i>Cover</i> ini akan muncul selama 5 detik sebelum akhirnya berubah ke panduan penggunaan.</p>

<p><b>Panduan Penggunaan</b>, merupakan halaman yang akan muncul otomatis setelah dari <i>cover</i>. Halaman ini memuat panduan penggunaan media <i>Mametri</i> secara umum. Pada bagian bawah terdapat “mulai” untuk mengakses ke menu utama aplikasi.</p>



**Tampilan menu utama**, menu utama ini terdiri dari mulai AR, tujuan belajar, kuis *game* dan keluar.



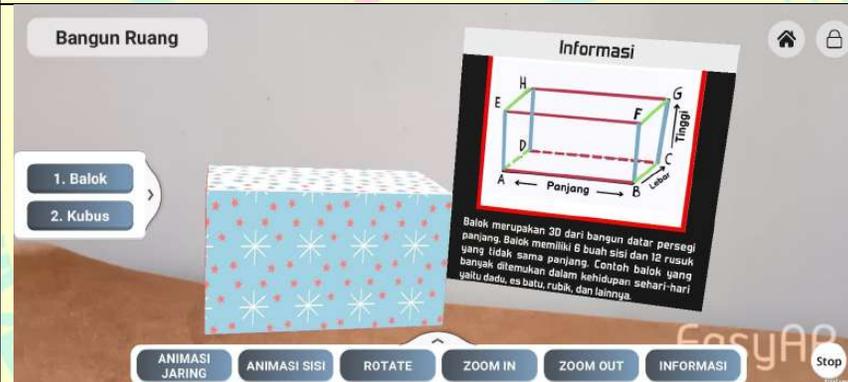
**Tampilan Mulai AR Balok**, pada saat menekan mulai AR (*Augmented Reality*), akan ada pemberitahuan untuk izin menyalakan kamera. Bangun ruang akan muncul saat kamera berada pada tempat yang datar. Ketika menekan balok maka akan muncul bangun ruang balok berbentuk kado.



**Fitur Animasi Jaring**, fitur ini berguna untuk membuka bangun ruang seperti gambar di samping.



**Fitur Animasi sisi**, fitur ini berguna untuk memperlihatkan sisi bangun ruang seperti gambar di samping.

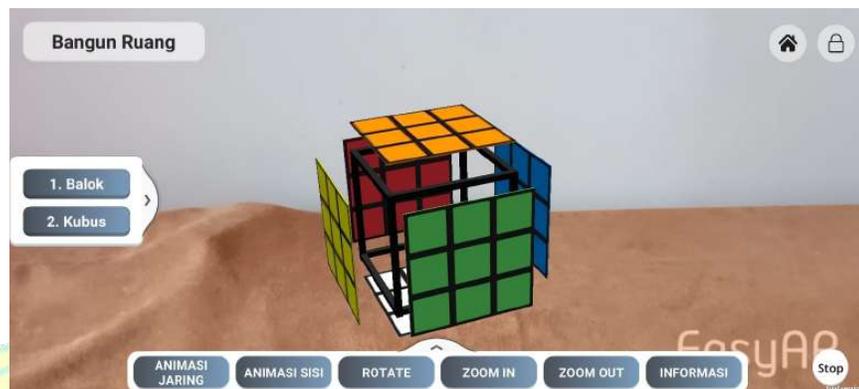


**Fitur Informasi**, merupakan fitur untuk memunculkan informasi sederhana mengenai bangun ruang tersebut.



**Tampilan AR Kubus**, ketika menekan kubus maka akan muncul

## bangun ruang berbentuk rubik



**Fitur Animasi Sisi**, fitur ini berguna untuk membuka sisi bangun ruang agar dapat terlihat jelas seperti gambar di samping.



**Fitur Animasi Jaring**, fitur ini berguna untuk membuka bangun ruang seperti gambar di samping.



**Tampilan Tujuan Belajar**, pada menu utama terdapat tujuan belajar





**Tampilan Kuis *Game***, pada menu utama terdapat kuis untuk mengetahui kemampuan peserta didik setelah belajar. Terdapat efek suara saat menggunakan kuis. Kuis yang dijawab benar akan memunculkan suara hore dan mengeluarkan warna hijau pada jawaban yang benar. Kuis yang dijawab salah akan memunculkan suara yang berbeda dan tanda silang. Pada akhir kuis akan terlihat tulisan *Game Over* beserta dengan *score* atau nilai dari jumlah kuis yang sudah dikerjakan dengan benar.

#### **b. Mengembangkan Panduan untuk Guru dan Peserta didik**

Peneliti membuat buku panduan khusus untuk guru dan untuk peserta didik menggunakan kertas *art cartoon* dengan ukuran A5. Panduan guru dan peserta didik terdapat pada lampiran 9.

#### **c. Melakukan Revisi Formatif**

Tahap ini peneliti melakukan validasi media yang dinilai oleh para ahli dengan hasil sebagai berikut:

##### **a) Validasi oleh Ahli Media**

Peneliti memberikan produk berupa aplikasi *Mametri* kepada ahli media beserta dengan lembar instrumen. Peneliti datang untuk validasi sebanyak dua kali. Berdasarkan hasil validasi pertama oleh

ahli media terdapat saran dan masukan yaitu, 1) *Icon* yang terdapat pada saat memulai *Augmented Reality* diperbesar karena tidak terlalu terlihat dan susah saat ditekan, 2) pemberian warna pada *Icon* diubah agar tulisan dapat terlihat dengan jelas. Berikut hasil dari revisi media *Mametri* :

**Tabel 4.2 Revisi Media Mametri Berdasarkan Saran Ahli Media**

No.	Media Awal	Setelah Revisi
1.	<p>Sebelumnya tulisan pada <i>Icon</i> berwarna putih dengan latar berwarna oren sehingga tulisan terlihat kurang jelas.</p> 	<p>Peneliti mengikuti instruksi dengan mengganti latar menjadi warna abu-abu sehingga terlihat lebih jelas.</p> 
2.	<p>sebelumnya <i>Icon</i> dan tulisan pada media berukuran kecil sehingga sulit untuk terlihat.</p> 	<p>Peneliti mengubah ukuran tulisan dan <i>Icon</i> menjadi lebih besar daripada sebelumnya.</p> 

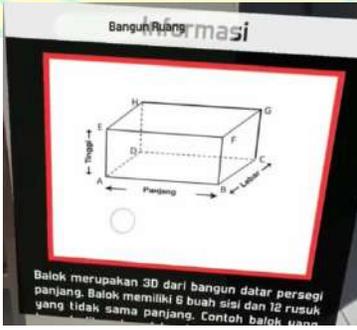
#### b) Validasi oleh Ahli Materi

Peneliti memberikan produk berupa aplikasi *Mametri* beserta buku panduan, dan lembar instrumen. Berdasarkan penilaian oleh ahli materi tidak terdapat saran dan masukan untuk media *Mametri* karena dianggap sudah cukup baik.

### c) Validasi oleh Ahli Hambatan Intelektual

Peneliti memberikan produk berupa aplikasi *Mametri* beserta lembar instrumen. Berdasarkan hasil validasi oleh ahli hambatan intelektual terdapat saran dan masukan namun nilai yang diberikan oleh ahli sudah maksimal sehingga validasi hanya dilakukan satu kali. Namun peneliti tetap melakukan revisi terkait dengan saran dan masukan yang diberikan oleh ahli yaitu gambar pada bagian informasi diperbesar dan ditambahkan penjelasan mengenai contoh lain dari kubus dan balok yang sering dijumpai di kehidupan sehari-hari selain dari rubik dan kado.

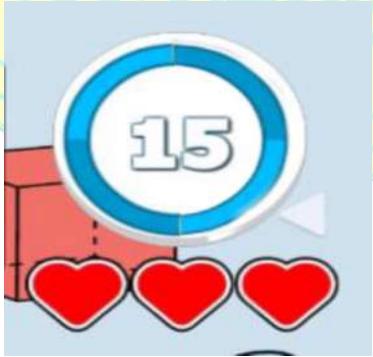
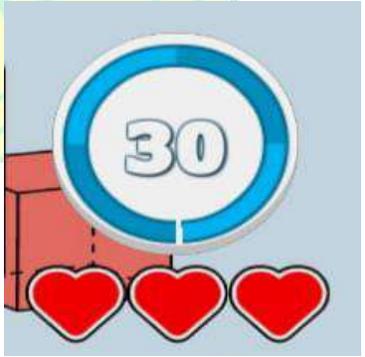
**Tabel 4.3 Revisi Media Mametri Berdasarkan Saran Ahli Hambatan Intelektual**

No.	Media Awal	Setelah Revisi
1.	<p>Sebelumnya pada bagian informasi gambar yang dimunculkan lebih kecil dan contoh bangun ruang hanya dijelaskan satu.</p> 	<p>Peneliti mengubah ukuran gambar pada informasi menjadi lebih besar dan ditambahkan warna berbeda agar peserta didik lebih memahami materi, kemudian peneliti juga menambahkan tulisan mengenai beberapa contoh lain dari bangun ruang.</p> 

#### 4. Tahap Penerapan (*Implement*)

Pada tahap ini peneliti mempersiapkan guru dan peserta didik untuk melakukan uji kelayakan media. Proses pembelajaran akan menggunakan media yang telah peneliti kembangkan berupa aplikasi *Mametri* berbasis *Augmented Reality* untuk pelajaran matematika materi bangun ruang. Kemudian untuk menilai kelayakan media saat di uji langsung kepada peserta didik, peneliti memberikan lembar instrumen kepada setiap peserta didik untuk menilai kelayakan media *Mamteri*. Peserta didik dibantu oleh guru dan peneliti dalam menjawab instrumen yang diberikan. Berdasarkan penilaian media pada tahap ini terdapat saran dan masukan yaitu peserta didik membutuhkan waktu yang lebih lama dalam menjawab kuis. Langkah berikutnya peneliti melakukan revisi berdasarkan saran tersebut dengan mengubah waktu pada kuis, yang tadinya 15 detik menjadi 30 detik dengan hasil sebagai berikut :

**Tabel 4.4 Revisi Media Mametri Berdasarkan Evaluasi One to One**

No.	Media Awal	Setelah Revisi
1.	Sebelumnya kuis pada media <i>Mametri</i> memiliki waktu selama 15 detik.	Peneliti mengubah waktu kuis pada media <i>Mametri</i> menjadi lebih lama yaitu 30 detik.
		

Hasil dari pembelajaran pertama menggunakan media *Mametri* berlangsung kondusif hingga pembelajaran selesai. Peserta didik antusias pada saat peneliti pertama kali menunjukkan media yang akan digunakan untuk belajar bangun ruang. Peserta didik cukup aktif dalam pembelajaran dan merespon setiap pertanyaan yang diberikan. Namun 2 peserta didik tidak membawa *smartphone* sehingga mereka harus menggunakan media bersama saat belajar. Peserta didik dapat menerima arahan dari peneliti sehingga pembelajaran berjalan cukup baik dan kondusif, kemudian setelah peneliti memperbaiki media sesuai dengan saran yang diberikan sesuai dengan hasil penilaian *one to one*, selanjutnya media *Mametri* dapat digunakan kembali pada pembelajaran kedua. Adapun hasil proses pembelajaran kedua sama seperti pembelajaran pertama dengan respon peserta didik yang lebih baik dan peserta didik sudah dapat menjawab kuis secara mandiri dan mendapatkan skor atau nilai kuis yang lebih baik dibandingkan dengan pembelajaran pertama. Peneliti mendeskripsikan lebih rinci mengenai pelaksanaan pembelajaran menggunakan media *Mametri* pada lampiran 5

## **5. Tahap Evaluasi (*Evaluate*)**

Pada tahap evaluasi, peneliti menggunakan evaluasi formatif *expert review* dan *one to one* melalui instrument penilaian dengan skala likert 1 sampai 5. Berikut merupakan hasil dari evaluasi yang diberikan oleh para ahli (*expert review*) dan peserta didik (*one to one*) :

### **a. *Expert Review***

#### **a) Ahli Media**

Penilaian pada media dilakukan sebanyak dua kali oleh ahli media. Pada saat penilaian tahap 1 merupakan penilaian awal dari produk media *Mametri* dan penilaian tahap 2 merupakan penilaian setelah

dilakukannya perbaikan produk media *Mametri*. Berikut ini adalah hasil rekapitulasi validasi oleh ahli media :

**Tabel 4.5 Hasil Rekapitulasi Validasi Ahli Media Tahap 1**

Aspek	Indikator	Jumlah Butir	Skor Maksimum	Jumlah Nilai
Desain media	Daya tarik media	8	40	27
	Kualitas pada desain	2	10	6
Kesesuaian	Kesesuaian media dengan peserta didik hambatan intelektual	2	10	7
kemudahan	Kemudahan dalam penggunaan media	3	15	10
Jumlah		15	75	50

**Tabel 4.6 Hasil Rekapitulasi Validasi Ahli Media Tahap 2 Setelah Dilakukan Revisi**

Aspek	Indikator	Jumlah Butir	Skor Maksimum	Jumlah Nilai
Desain media	Daya tarik media	8	40	35
	Kualitas pada desain	2	10	9
kesesuaian	Kesesuaian media dengan peserta didik hambatan intelektual	2	10	9
Kemudahan	Kemudahan dalam penggunaan media	3	15	13
Jumlah		15	75	66

Berdasarkan hasil dari rekapitulasi, kemudian untuk mengolah data menggunakan rumus :

$$\frac{\text{Jumlah skor hasil pengumpulan data}}{(\text{jumlah butir soal} \times \text{jumlah poin tertinggi soal})} \times 100\%$$

Keterangan :

- a. Total skor yang diperoleh = jumlah skor dari variabel 1,2, dan 3
- b. Total skor maksimal = nilai skor terbesar x jumlah nomor  
 $= 5 \times 15 = 75$

#### Hasil Penilaian Tahap 1

- a. Total skor yang diperoleh = 50
  - b. Total skor maksimal = 75
- $$\text{Hasil} = \frac{50}{75} \times 100\% = 66\%$$

#### Hasil Penilaian Tahap 2

- a. Total skor yang diperoleh = 66
  - b. Total skor maksimal = 75
- $$\text{Hasil} = \frac{66}{75} \times 100\% = 88\%$$

Hasil penilaian pada tahap 1 media *Mametri* memperoleh nilai **66%** dengan kategori “**Cukup**” dan pada penilaian tahap 2 media *Mametri* memperoleh nilai **88%** dengan kategori “**Sangat Baik**”.

#### b) Ahli Materi

Penilaian hanya dilakukan sebanyak satu kali karena tidak ada revisi yang diberikan oleh ahli materi. Berikut ini adalah hasil rekapitulasi validasi oleh ahli materi :

**Tabel 4.7 Hasil Rekapitulasi Validasi Ahli Materi**

Aspek	Indikator	Jumlah Butir	Skor Maksimum	Jumlah Nilai
kesesuaian	Kesesuaian judul dengan materi	1	5	5
	Kesesuaian dengan tujuan dan capaian pembelajaran	2	10	10
Materi	Kejelasan tujuan pembelajaran	1	5	5
	Ketepatan bahasa dan kata	3	15	15
	Relevansi dengan teori	1	5	5
Evaluasi materi	Kesesuaian latihan soal dengan materi	2	10	10
Jumlah		10	50	50

Berdasarkan hasil dari rekapitulasi kemudian untuk mengolah data menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\frac{\text{Jumlah skor hasil pengumpulan data}}{(\text{jumlah butir soal} \times \text{jumlah poin tertinggi soal})} \times 100\%$$

Keterangan :

- a. Total skor yang diperoleh = jumlah skor dari variabel 1,2, dan 3
- b. Total skor maksimal = nilai skor terbesar x jumlah nomor  
= 5 x 10 = 50

#### **Hasil Penilaian**

- a. Total skor yang diperoleh = 50
- b. Total skor maksimal = 50

$$\text{Hasil} = \frac{50}{50} \times 100\% = 100\%$$

Hasil dari validasi oleh ahli materi memperoleh nilai **100%** dengan kategori **“Sangat Baik”**.

c) Ahli Hambatan Intelektual

Penilaian hanya dilakukan satu kali karena tidak ada revisi yang diberikan oleh ahli hambatan intelektual. Berikut ini adalah hasil rekapitulasi validasi oleh ahli hambatan intelektual :

**Tabel 4.8 Hasil Rekapitulasi Validasi Ahli Hambatan Intelektual**

Aspek	Indikator	Jumlah Butir	Skor Maksimum	Jumlah Nilai
Kesesuaian dengan karakteristik peserta didik hambatan intelektual	Kesesuaian media dengan karakteristik peserta didik hambatan intelektual	3	15	15
	Kesesuaian materi dengan karakteristik peserta didik hambatan intelektual	2	10	10
Penggunaan media	Penggunaan media mempengaruhi keaktifan dan semangat peserta didik hambatan intelektual	2	10	10
Evaluasi	Kemudahan soal	3	15	15

	Kesesuaian soal	2	10	10
Jumlah		12	60	60

Berdasarkan hasil dari rekapitulasi kemudian untuk mengolah data menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\frac{\text{Jumlah skor hasil pengumpulan data}}{(\text{jumlah butir soal} \times \text{jumlah poin tertinggi soal})} \times 100\%$$

Keterangan :

- a. Total skor yang diperoleh = jumlah skor dari variabel 1,2, dan 3
- b. Total skor maksimal = nilai skor terbesar x jumlah nomor  
= 5 x 12 = 60

#### Hasil Penilaian

- a. Total skor yang diperoleh = 60
- b. Total skor maksimal = 60

$$\text{Hasil} = \frac{60}{60} \times 100\% = 100\%$$

Hasil dari validasi oleh ahli hambatan intelektual memperoleh nilai **100%** dengan kategori **“Sangat Baik”**.

Melihat dari skor yang sudah diberikan oleh masing-masing ahli, diperoleh hasil skor rata-rata dari penilaian evaluasi formatif *expert review* sebagai berikut :

**Tabel 4.9 Hasil Skor Keseluruhan Para Ahli**

<b>Para Ahli</b>	<b>Nilai</b>	<b>Kategori</b>
Ahli Media	88%	Sangat Baik
Ahli Materi	100%	Sangat Baik
Ahli Hambatan Intelektual	100%	Sangat Baik
<b>Keseluruhan</b>	<b>96%</b>	<b>Sangat Baik</b>

Berdasarkan perolehan nilai skor keseluruhan pada evaluasi *expert review* menunjukkan skor sebesar **96%** dengan kategori media Mametri “**Sangat Baik**”

**b. One to One**

Tahap evaluasi ini diuji langsung kepada peserta didik hambatan intelektual kelas VII. Peneliti memberikan lembar instrumen *one to one* kepada 4 orang peserta didik, peserta didik menjawab pertanyaan dengan dibantu oleh guru kelas dan peneliti. Berikut merupakan hasil dari data penilaian yang diberikan oleh peserta didik :

$$\frac{\text{Jumlah skor hasil pengumpulan data}}{(\text{jumlah butir soal} \times \text{jumlah poin tertinggi soal})} \times 100\%$$

Keterangan :

- c. Total skor yang diperoleh = jumlah skor dari variabel 1,2, dan 3
- d. Total skor maksimal = nilai skor terbesar x jumlah nomor  
= 5 x 10 = 50

**Hasil Penilaian Peserta didik IB**

- c. Total skor yang diperoleh = 46
- d. Total skor maksimal = 50

$$\text{Hasil} = \frac{46}{50} \times 100\% = 92\%$$

**Hasil Penilaian Peserta didik NC**

e. Total skor yang diperoleh = 46

f. Total skor maksimal = 50

$$\text{Hasil} = \frac{46}{50} \times 100\% = 92\%$$

**Hasil Penilaian Peserta didik MR**

g. Total skor yang diperoleh = 47

h. Total skor maksimal = 50

$$\text{Hasil} = \frac{47}{50} \times 100\% = 94\%$$

**Hasil Penilaian Peserta didik RA**

i. Total skor yang diperoleh = 50

j. Total skor maksimal = 50

$$\text{Hasil} = \frac{50}{50} \times 100\% = 100\%$$

Berdasarkan nilai yang sudah berikan oleh masing-masing peserta didik, diperoleh skor rata-rata dari penilaian *one to one* sebagai berikut:

**Tabel 4.10 Hasil Skor Rata-Rata One to One**

<b>Peserta Didik</b>	<b>Nilai</b>	<b>Kategori</b>
IB	92%	Sangat baik
NC	92%	Sangat baik
MR	94%	Sangat baik
RA	100%	Sangat baik
<b>Rata-rata</b>	<b>94%</b>	<b>Sangat baik</b>

Berdasarkan perolehan nilai tabel diatas, skor rata-rata yang diberikan peserta didik untuk media *Mametri* yaitu sebesar **94%** dengan kategori “**sangat baik**”.

## **B. Nama Produk/Model**

Produk berupa media aplikasi yang dikembangkan peneliti diberi nama “*Mametri*” yang berarti mari mengenal geometri, Media *Mametri* berbasis *Augmented Reality* berguna untuk mengenalkan bangun ruang kepada peserta didik dengan hambatan intelektual.

## **C. Karakteristik Produk/Model**

### **1. Spesifikasi Produk**

Produk dibuat menggunakan Unity 3D. Produk berbentuk aplikasi yang dapat diunduh oleh android melalui *link googledrive*. Ukuran kapasitas produk sebesar 120MB. Produk membahas materi bangun ruang meliputi kubus dan balok.

### **2. Keunggulan Produk**

- c. Media dapat diakses oleh siapa saja melalui link secara gratis
- d. Menyajikan kuis secara visual dan audiovisual
- e. Dapat digunakan ketika tidak menggunakan internet (*offline*)
- f. Terdapat buku panduan penggunaan media

### **3. Kekurangan Produk**

- a. Hanya dapat diunduh oleh android
- b. Bangun ruang hanya meliputi kubus dan balok
- c. Guru harus menyiapkan *smartphone*

#### D. Prosedur Pemanfaatan Produk/Model

Media *Mametri* dikembangkan dengan tujuan membantu mengenalkan bangun ruang kepada peserta didik hambatan intelektual. Materi disajikan dalam pembelajaran sebagai berikut :

##### 1. Petunjuk Penggunaan Produk

- a. Menyiapkan *smartphone* android beserta link untuk mengunduh aplikasi
- b. Saat mengunduh membutuhkan koneksi internet
- c. Membuka aplikasi berjudul "*Mametri*" untuk memulai pembelajaran

##### 2. Petunjuk Kegiatan Penggunaan Produk

- a. Buka aplikasi kemudian tunggu hingga muncul panduan penggunaan
- b. Guru membantu peserta didik untuk membaca dan menjelaskan panduan penggunaan.
- c. Kemudian tekan ikon "mulai" di paling bawah
- d. Guru menginstruksikan peserta didik untuk menekan tujuan belajar
- e. Guru menjelaskan tujuan belajar kepada peserta didik
- f. Guru meminta peserta didik untuk menekan mulai AR dan menghadapkan kamera ke meja masing-masing.
- g. Guru memberikan tutor penggunaan.
- h. Guru menjelaskan mengenai bangun ruang kubus dan balok disertai dengan menekan fitur yang ada pada aplikasi, seperti animasi jaring, animasi sisi, dan lainnya.
- i. Peserta didik mencoba secara mandiri.
- j. Guru menjelaskan mengenai informasi bangun ruang
- k. Guru menjelaskan sisi yang ada pada bangun ruang
- l. Peserta didik diminta untuk kembali ke menu dan menekan "kuis game"
- m. Guru dan peserta didik menjawab kuis yang sudah disediakan oleh aplikasi *Mametri*.
- n. Peserta didik diberi kesempatan untuk menjawab kuis secara mandiri
- o. Kuis dapat diulang dengan menekan ikon *reply* di sebelah kiri bagian atas.

- p. Peserta didik menjawab kuis hingga mendapatkan nilai atau skor hasil dari kuis yang mereka jawab.

### E. Pembahasan

Pengembangan media Mametri berbasis *Augmented Reality* mengacu pada metode *Research and Development (R&D)* dengan model pengembangan ADDIE. Pada tahap *Research* peneliti melakukan langkah potensi dan masalah yang berawal dari observasi dan laporan kegiatan pembelajaran di SLB-C Angkasa Halim Perdanakusuma. Peserta didik hambatan intelektual cepat merasa bosan saat pelajaran matematika, bahkan tak jarang mereka tidak mau belajar karena tidak mengerti konsep matematika yang cukup abstrak. Oleh karena itu, masalah tersebut menjadi data awal dalam penelitian ini.

Melihat potensi dan masalah yang ada, maka selanjutnya peneliti mengumpulkan data melalui observasi dan wawancara di kelas VII SLB-C Angkasa Halim Perdanakusuma saat belajar matematika bangun ruang bersama anak dengan hambatan intelektual. Berdasarkan hasil studi pendahuluan melalui observasi, peneliti menemukan adanya permasalahan saat proses pembelajaran berlangsung, yaitu ketidakpahaman peserta didik saat guru menjelaskan sisi pada bangun ruang kubus dan balok. Peserta didik terlihat menghitung mengulang sisi yang ditunjukkan oleh guru. Media yang digunakan oleh guru kurang tepat dalam pembelajaran karena guru hanya menggunakan karton yang setiap sisinya tidak dibedakan sehingga peserta didik sulit memahami menghitung sisi bangun ruang. Selanjutnya berdasarkan hasil wawancara dengan guru di sekolah, diperoleh informasi yaitu 1) penggunaan media karton yang kurang tepat dan menarik, 2) peserta didik dengan hambatan intelektual yang mudah bosan saat belajar, 3) jenis media yang dibutuhkan adalah media yang dapat digunakan oleh peserta didik sehingga peserta didik bisa mencobanya dan aktif di dalam kelas, 4) Peserta didik menyukai pembelajaran ketika menggunakan teknologi.

Berdasarkan data-data yang diperoleh melalui kegiatan *research* tersebut, peneliti melanjutkan langkah selanjutnya untuk memulai kegiatan pengembangan

menggunakan model ADDIE. Diawali dengan tahap analisis, peneliti memvalidasi kesenjangan kinerja, yaitu analisis terkait sebab dari peserta didik hambatan intelektual menghitung berulang sisi pada bangun ruang karena media yang digunakan belum maksimal. Kemudian peserta didik mudah bosan dan tidak bersemangat saat pembelajaran matematika karena peserta didik tidak dapat aktif dikelas dengan mencoba media. Merumuskan tujuan instruksional yang berkaitan dengan masalah pada penelitian ini yaitu untuk membuat peserta didik memahami materi bangun ruang menggunakan media *Mametri* agar peserta didik juga dapat mencoba langsung media sehingga mereka lebih aktif di dalam kelas. Selanjutnya menganalisis peserta didik, yaitu terdapat 4 peserta didik dengan hambatan intelektual ringan-sedang yang menunjukkan respon tidak suka dengan matematika.

Berikutnya mengidentifikasi sumber daya yang dibutuhkan, yaitu sumber daya konten berupa materi pembelajaran, sumber daya teknologi berupa *smartphone*, dan sumber daya manusia yaitu para ahli, peserta didik dan guru kelas. Kemudian merekomendasi solusi, yaitu peneliti mengembangkan media *Mametri* berbasis *Augmented Reality*. Langkah terakhir yaitu menentukan dan menghubungi para ahli yaitu ahli media, ahli materi dan ahli hambatan intelektual untuk mendiskusikan jadwal menilai kelayakan media *Mametri* yang disepakati bersama pada bulan Mei dan Juni 2024.

Tahap desain, peneliti menyusun daftar tugas yaitu merancang *storyboard* media *Mametri*. Selanjutnya peneliti menyusun strategi tes dengan membuat instrumen penilaian media untuk para ahli. Kemudian peneliti menghitung anggaran biaya pengeluaran membuat media *Mametri* yaitu berjumlah Rp 2.000.000. Setelah desain, peneliti melanjutkan ke tahap *develop* yaitu menghasilkan produk media *Mametri* berbasis *Augmented Reality* berupa aplikasi yang dapat diunduh oleh *smartphone* melalui link yang diberikan peneliti. Peneliti juga mengembangkan buku panduan guru dan peserta didik. Kemudian melakukan evaluasi formatif yaitu uji kelayakan media yang dinilai oleh ahli media, ahli materi, dan ahli hambatan intelektual. Tahap uji kelayakan akan mendapatkan beberapa masukan dan saran oleh para ahli, maka peneliti akan melakukan revisi media.

Setelah tahap *develop* selesai, peneliti melakukan tahap uji coba atau implementasi dengan mempersiapkan guru dan peserta didik. Uji coba media *mametri* terbatas yang hanya melibatkan 4 orang peserta didik hambatan intelektual yaitu IB, NC, MR dan RA. Saat proses uji coba media *Mametri*, pembelajaran berjalan dengan kondusif, peserta didik memberikan respon yang baik dan antusias mengikuti pelajaran, mereka juga cukup aktif dalam menjawab pertanyaan dan bertanya. Terlihat peserta didik lebih interaktif dibandingkan dengan pembelajaran sebelumnya, hal ini juga didukung oleh penelitian Suharso yang mengatakan bahwa model peraga 3D berbasis *Augmented Reality* menciptakan suasana baru yang lebih interaktif dalam pembelajaran matematika yang biasa terkesan membosankan bagi para peserta didik.<sup>1</sup> Tahap terakhir dalam penelitian ini adalah evaluasi, peneliti menggunakan evaluasi formatif *expert review* dan *one to one*. Tahap evaluasi *expert review*, media *Mametri* memperoleh nilai 88% oleh ahli media, 100% oleh ahli materi dan 100% oleh ahli hambatan intelektual, rata-rata nilai yang diperoleh media *Mametri* dari *expert review* adalah 96% dengan kategori sangat baik. Kemudian tahap *one to one* media *Mametri* memperoleh nilai rata-rata 94% dengan kategori sangat baik.

Berdasarkan pembahasan yang telah diuraikan tersebut, dapat dinyatakan bahwa media *Mametri* layak digunakan untuk mengenalkan bangun ruang kepada peserta didik hambatan intelektual.

#### **F. Keterbatasan Penelitian**

Keterbatasan dari penelitian pengembangan media *Mametri* berbasis *Augmented Reality* untuk mengenalkan bangun ruang bagi peserta didik hambatan intelektual ini yaitu, penelitian yang dilakukan hanya sampai pada tahap uji coba terbatas dan evaluasi formatif *one to one* sehingga kesimpulan yang diperoleh hanya menunjukkan kelayakan media *Mametri* tidak sampai mengetahui keefektifan media.

---

<sup>1</sup> Ariès Suharso. Model Pembelajaran Interaktif Bangun Ruang 3D Berbasis Augmented Reality. *Journal Solution*. November 2012, Volume 11, Number 24, h. 9.